《巻頭言》

新　年　を　迎　え　て

四国地方整備局長　南部　隆秋

あけましておめでとうございます。皆様方におかれましては、決意も新たに新春を迎えられたこととお慶び申し上げます。

四国は、美しく豊かな、そして厳しい自然環境の中で、今なお不足している社会資本の状況の下、安全安心の確保も十分ではない状況にあり、四国の個性を生かし、「四国の自立」を実現するためには、より一層の社会資本整備が必要です。

そのような中、四国の社会資本整備と直轄管理の最前線で、皆様方に努力して頂いていることに対し、深く感謝いたしております。

昨年は、年の初めからいくつかの水系で渇水のため取水制限を実施しましたが、五月の台風４号から一転して降雨が増え、梅雨前線、台風１０号等により、直轄管理区間を含め、管内各地で洪水、崖崩れなどの多くの被害が発生しました。被害に遭われた方々に、改めてお見舞い申し上げるとともに、的確に災害対応にあたられた皆様方に感謝申し上げます。

今年もまた、急峻な地形、脆弱な地質、台風の常襲、瀬戸内側の小雨など、四国の置かれている厳しい環境の下、災害に備え、河川、ダム、砂防などの防災事業を進めるとともに、昨年の経験も生かして、さらに効果的で適切な管理に努める必要があります。中でも、昨年の七月に、防災対策の推進に関する特別措置法が可決され、関心が大きく高まった南海地震への備えは、喫緊の課題です。南海地震は、３０年以内に４０％の確率で、四国に近接して突発的に発生し、発生した直後に沿岸を大津波がおそうことになります。これに対して、短期的に対応できるものについては早急な整備を進め、時間のかかる対策についてはプライオリティーを明らかにして着実に整備していかなければなりません。特に、ハード対策とともにソフト対策が重要であり、関係機関との連携も強化していく必要があります。

道路、港湾などの交通インフラの整備、都市基盤の整備も四国ではまだ遅れているといわざるを得ません。昨年は高松道の全通、三坂道路、大山道路の新規事業化、三島川之江港での新岸壁の着工など多くの進捗が見られましたが、地域の人々に渇望されている四国８の字ルートの完成、都市内での渋滞対策、山間部での狭小・急勾配・急カーブの解消、不十分な港湾機能の充実など、解決して行かねばならない問題は山積しています。

これらの社会資本整備を進めるに当たっては、近年、情報の公開、コストの削減、説明責任の明確化など、従来にも増して国民の視点に立った行政が強く求められています。昨年は、「下水道ビジョン」「道ビジョン」の作成や、道路事業の進捗状況と予定をホームページで公開するなど、開かれた、わかりやすい行政を目指して色々な施策を展開しましたが、今年はそれらの集大成として、昨年策定された「社会資本整備重点計画」に基づき、そのブロック計画としての「四国地域の将来の姿」をとりまとめる予定です。この中では、四国の特性を踏まえた質の高い社会資本を、四国全体で共有するための、四国スタンダードの設定も検討しています。

このような状況の中で、計画から施工、管理にいたる我々の業務において、基礎的な調査、技術開発、新技術・新材料の活用等の技術業務の重要性は益々高まっています。常に最新の技術動向を把握するとともに、実際の現場で適切に応用し適用すること。現場でのニーズを把握し必要な技術を開発し提供すること。これらは、特に､コストの削減や環境の保全、育成のための課題に対応するに当たっては、その鍵を握っているといっても過言ではありません。四国地方整備局に求められている役割は、従来の枠組みを越えて新たな発想に基づく創造的な業務の遂行であると考えております。我々の行政技術力の向上への取組は、そのための必須の要件であり、この「四国技報」の果たす役割は大きく、技術、事務を問わず研修なども含めたそのさらなる充実を期待しております。

四国地方整備局の果たす役割と、整備局に対する期待は､益々大きくなっています。地域住民の方々、関係機関、職員の皆様方とともに、知恵を絞り、工夫を凝らして新しい時代を開いて行かなくてはなりません。変革(Ｃｈａｎｇｅ) の時代は、挑戦(Ｃｈａｌｌｅｎｇｅ) の機会(Ｃｈａｎｃｅ) でもあります。皆様方が、健康に、それぞれの職場において活躍され、本年が皆様にとって、公私ともに実り多い年となることを祈念致しまして、年頭のご挨拶とさせて頂きます。

《トピックス》

～魅力ある四国を創造するための建設技術～をメインテーマに

くらしと技術の建設フェアin松山」が盛大に開催されました

［建設フェア実行委員会 事務局］
四国地方整備局 企画部 技術管理課
四国技術事務所
高松港湾空港技術調査事務所

写真－１　開会式

１．はじめに

建設フェア実行委員会（国土交通省四国地方整備局）は、土木・建築に関する建設技術、くらしと建設の関わりを展示紹介し、国土整備行政及び建設技術に関する認識を深めていただくことを目的に「くらしと技術の建設フェア」を産･学･官が一体となり、毎年「土木の日：11月18日」前後に開催しています。

建設フェアは、平成４年度に四国技術事務所主催で始まり今回で１２回目となり、３回目からは、幅広く多くの方々に参加・見学していただくため、高松→松山→高知→徳島の順に四国管内を回りながら開催しております。

また、第８回からは、四国地方整備局（平成12年度までは建設省四国地方建設局と運輸省第三港湾建設局の共同開催）内に建設フェア実行委員会を組織し、体制を強化するとともにイベントの拡充を図りつつ、建設関係者はもとより一般市民の皆さんに、私たちのくらしを支える豊かな国土づくりに欠かせない建設事業についての認識を高めていただくことを目的とした整備局広報活動のメイン行事として開催しております。

２．概　要

今年の建設フェアは、松山市の「アイテムえひめ」において、11月21日(金)・22日(土)の両日で開催しました。また、同時開催イベントとして、21日13時半から同会場小展示場において「土木の日記念講演会」（土木学会四国支部主催）が開催され、ユニ・チャームプロダクツ（株）最高執行責任者：高井正勝様と愛媛大学工学部教授：鈴木幸一先生がご講演されました。

開会式は、21日10時から大展示場入口前で行われ、まず、主催者を代表して建設フェア実行委員長（四国地方整備局長）が開会挨拶を行い、その後、愛媛県土木部長、四国地方整備局長、松山市建設管理部長、日本道路公団四国副支社長、愛媛大学工学部教授、(社)日本土木工業協会四国副支部長、によるテープカットが行われました。

大展示場（屋内）では、建設技術に関する最新技術・研究成果を紹介するための各企業等の出展ブース（過去最大164ブース）が常設され、見学し易いようにテーマを「環境：緑色」「情報：黄色」「その他（防災・新技術・事業紹介等）：赤色」の３つのコーナーに分類し、展示しました。また、ステージにおいて希望者による出展内容等のプレゼンテーションを行いました。

その他、ステージイベントとして21日に津軽三味線と太鼓のステージ、22日に人気テレビキャラクターショー「爆竜戦隊アバレンジャー」＆記念撮影会を行い、常設イベントとしては、建設現場で出た廃材のレンガなどに色を付けてオリジナル作品を作るストーンアート教室やリサイクルフリーマーケットを行うなどたくさんの企画イベントを実施しました。また、地震体験車等の展示も行いました。

そして、屋外のＦＡＺプラザでは、飲食物産フェアや子供向け常設イベントとして、国営讃岐まんのう公園でおなじみのドラ夢のふわふわドームを設置しました。

写真－２　屋内展示全体（大展示場）

二日間とも天候にも恵まれ、事前のポスター・チラシ・新聞広告等のＰＲ効果もあり約4,800人（幼児・小学生1,100人含む）もの方々に建設事業に関する認識を深めていただき、大成功を収めることができました。

22日の午後４時から大展示場メインステージで閉会式が行われ、四国地方整備局次長の閉会挨拶で「くらしと技術の建設フェアin松山」は無事終了しました。

写真－３　屋外展示全体（ＦＡＺプラザ）

３．開催状況

(1)イベント企画

①大展示場（屋内）

・ブース展示：環境コーナー(56ﾌﾞｰｽ)、情報コーナー(21ﾌﾞｰｽ)、その他コーナー(87ﾌﾞｰｽ)

・出展者ＰＲプレゼンテーション　　・土石流３Ｄ体感シアター　・ドリンクサービスコーナー

・津軽三味線と太鼓のステージ

・人気テレビキャラクターショー（爆竜戦隊アバレンジャー）

・ＦＭ四国四局ネットラジオ番組

・一般参加型イベント（丸太切り競争）

・リサイクル工作コーナー（ストーンアート教室）　・リサイクルフリーマーケット

・ラジコンカーによる飴とりコーナー

・建設機械展示コーナー（地震体験車、災害対策本部車、標識車、水中探査ロボット、旗振りロボット）

②ＦＡＺプラザ（屋外）

・ドラ夢のふわふわドームコーナー　　・竹巻きパン教室

・四国四県の名物駅弁フェア　　・各種屋台コーナー

(2)イベント状況：大展示場（屋内）

・出展者ＰＲプレゼンテーション

メインステージでは、出展者による展示内容のＰＲプレゼンテーションが行われました。

・ストーンアート教室

建設廃材が芸術作品に変身。うまく書けただろうか？

写真－４　出展者ＰＲプレゼンテーション

写真－５　ストーンアート教室

・津軽三味線と太鼓のステージ

「だんだん」のみなさんのすばらしい演奏に大きな拍手が鳴り止みませんでした。

・爆竜戦隊アバレンジャーショー

やっぱり、アバレンジャーは建設フェアより人気があった。記念撮影会も大好評。

写真－６　津軽三味線と太鼓のステージ

写真－７　爆竜戦隊アバレンジャーショー

・丸太切り競争

かなり疲れるけど楽しい。

・土石流３Ｄ体感シアター

土石流がせまってくる迫力は大人気。

写真－８　丸太切り競争

写真－９　土石流３Ｄ体感シアター

・水中探査ロボット
ダムの底等に堆積した土砂の様子や水質の調査ができます。

写真－10　水中探査ロボット

・竹巻きパン教室
こんなパンがあったの？焦がさずうまく焼けるかな。

写真－11　竹巻きパン教室

・地震体験車
こんなに大きな地震を体験したのは始めて、体が固まって動けない。

写真－12　地震体験車

・ＦＭ四国四局ネットラジオ番組
四国４局のラジオパーソナリティが出演四国四県の「道の駅」の話題を網羅。

写真－13　ＦＭ四国四局ネットラジオ番組

４．おわりに

建設フェアを通じて広報・交流することにより、建設関係者はもちろん一般の方々にも、くらしと建設の関わりや新しい建設技術・情報技術等についてご理解いただき、建設事業が私たちのくらしを支える豊かな国土づくりに欠かすことのできない重要な事業であることを認識いただけたものと思っております。来年度もさらに充実を図り、高知県で開催する予定ですのでよろしくお願いいたします。

最後になりましたが、この建設フェアが関係諸機関と出展者の皆様方のご協力により、無事終了できましたことを感謝申し上げます。

《各課記事》

公共工事における技術活用システムについて

四　国　技　術　事　務　所　技　術　課
高松港湾空港技術調査事務所　技術開発課

１．はじめに

平成１５年４月１日付本省通達（国官技第 374 号、国官総第 728 号）により、平成１０年から運用していた「公共事業における新技術活用促進システム」を廃止し、新たに「公共工事における技術活用システム」が策定されました。

当該通達によるシステム改訂点のポイント及び新システムの概要を紹介します。

２．システムの主な改訂点

・地方整備局港湾空港部の本システムへの参加に伴い、関係する運用組織等を明記しました。

・収集した新技術を活用する事業の判定作業（パイロット、試験フィールド等）の呼称を「適用性等評価」から「活用事業区分の決定」に用語修正しました。

・活用事業区分に積算基準等は準用可能であるが活用の効果等を検証する必要がある新技術に対応して「準一般工事」及び、主として補助事業等の直轄工事以外で活用可能な技術に対応して「その他公共工事」を追加しました。

３．公共工事における技術活用システムの概要

３．１　技術活用システムの基本構成及び運用体制

３．１．１　技術活用システムの基本構成

公共工事における技術活用システムは、民間等からの新技術情報の収集、活用事業区分の決定、有用な新技術の公共工事への活用を一貫して行う体系的なシステムであり、以下の３つのシステムより構成されています。

（１）技術指定システム

地方整備局が民間等により開発・実用化された有用な新技術を、多様な公共工事での活用を通じて評価し、その技術情報を共有することによって、政策ニーズや現場ニーズに適った有用な新技術の開発及び普及促進を図るシステムです。

（２）工事選定技術募集システム

地方整備局が特定の現場ニーズに基づいた民間等の技術提案を活用する工事を予め選定した上で技術提案を募集・選定し、選定された技術を現場で活用するシステムです。

（３）テーマ設定技術募集システム

本省が直轄事業における社会ニーズ・行政ニーズ等により必要となる技術に関して募集テーマを設定し、民間等の技術提案を募集し、評価・選定を行うとともに、地方整備局が積極的に活用することにより、選定された技術の現場での活用を図るシステムです。

３．１．２　運用体制

（１）技術開発相談窓口

地方整備局は、技術活用システムの実施に際して民間等からの新技術に係る情報収集を行う

技術開発相談窓口を地方整備局本局、技術事務所及び港湾空港技術調査事務所に設置する。

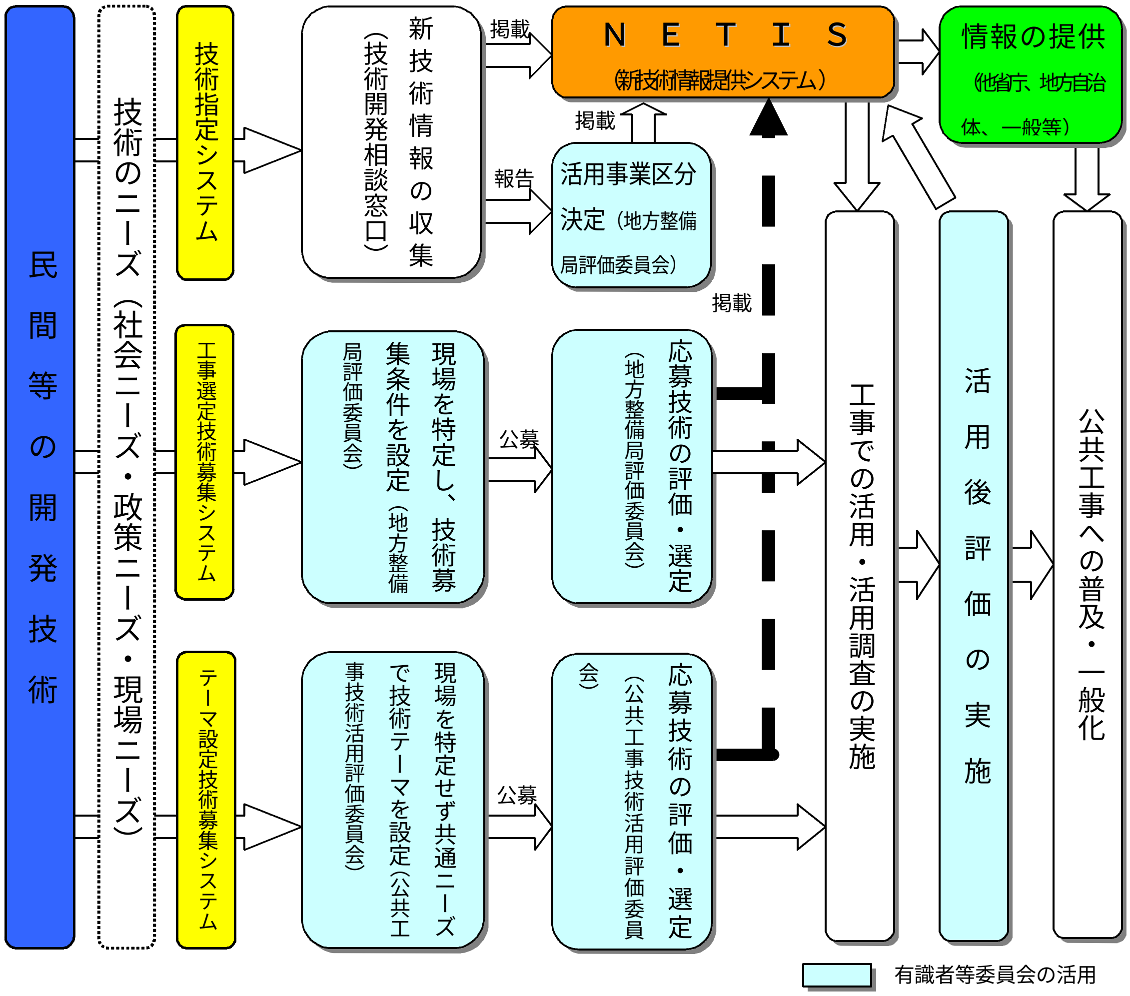
（２）新技術活用評価委員会及び有識者等委員会

情報収集を行った新技術の活用事業区分の決定や活用後評価等の技術活用システム運用上の事項を処理するため、地方整備局に新技術活用評価委員会を設置する。（四国地方整備局の委員会事務局は、企画部技術管理課、技術事務所、港湾空港部港湾空港整備課、港湾空港技術調査事務所が共同で担当する。）

また、地方整備局の技術活用システムに係る意見・助言を得るため、有識者等の第三者により構成される委員会を設置する。

（３）公共工事技術活用評価委員会（本省）

テーマ設定技術募集システムを運用するにあたり、有識者等の第三者により構成される公共工事技術活用評価委員会を設置する。



図－１　公共工事における技術活用システムの基本構成

３．２　技術指定システムの概要

「公共工事における技術活用システム」の３システムの内、核となっている技術指定システムの概要について以下で紹介します。

３．２．１　新技術等の定義

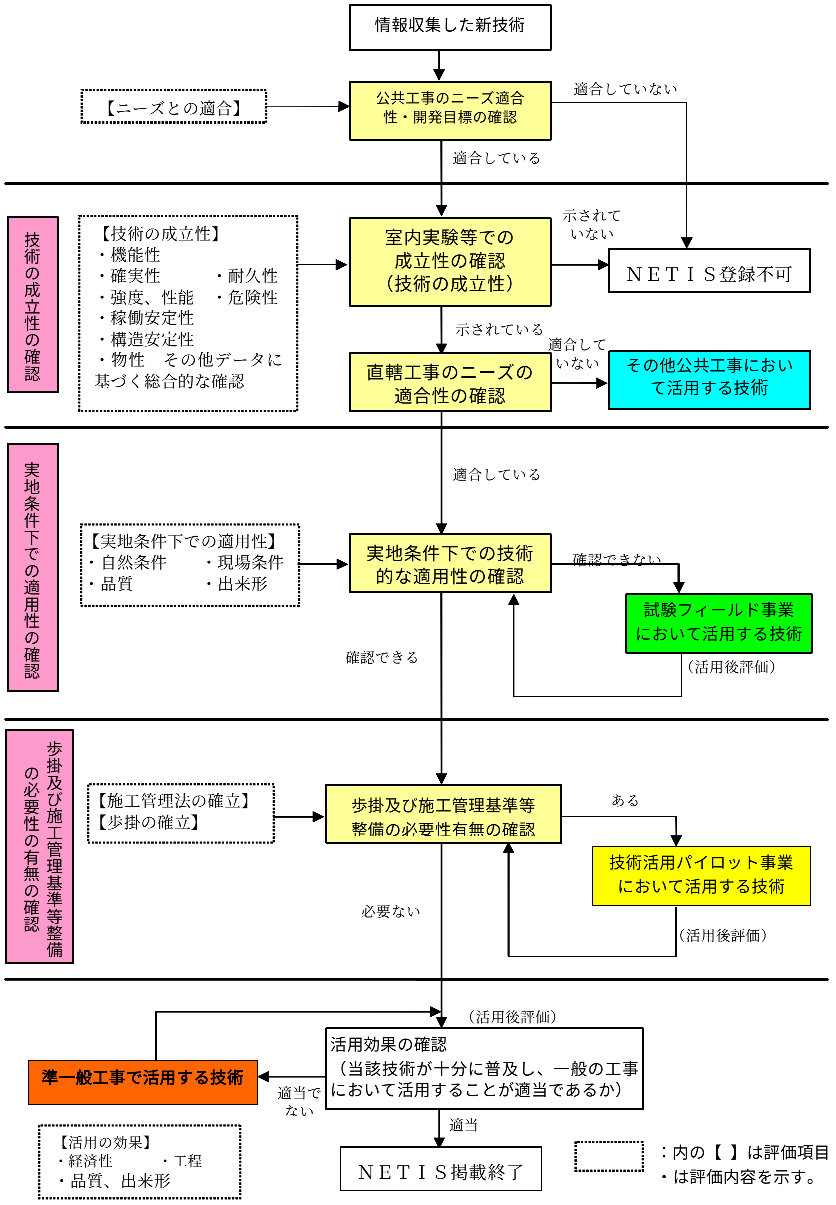
技術指定システムにおける新技術とは、施工実績の有無に関わらず、「従来の技術より活用の効果が高い技術」又は「従来には無い画期的な技術」で実用化されているものをいう。

なお、「従来の技術」とは、歩掛等が整備されるなど一般化した技術、「活用の効果が高い技術」とは、経済性・工程等技術評価のいずれかの項目で従来の技術より優れた技術、「従来には無い画期的な技術」とは、従来の手法では解決出来なかった課題解決に役立つ、あるいは優れた効用がある技術をいう。

３．２．２　活用事業区分決定手順

評価委員会は、情報収集した新技術について、開発者より提出された書類等に基づいて新技術を活用する事業区分を決定します。

新技術の活用事業区分の決定は、図－２の手順に従い「技術の成立性の確認」「実地条件下での適用性の確認」「歩掛及び施工管理基準等整備の必要性の確認」の３段階で行います。



図－２　活用事業区分決定の手順

○事業区分の定義

「試験フィールド事業」

・新技術を試行し、現場適用性、活用効果等を検証するために行う事業

「技術活用パイロット事業」

・新技術を試行し、積算資料及び施工資料の整備等に係る事項を調査するために行う事業

「準一般工事」

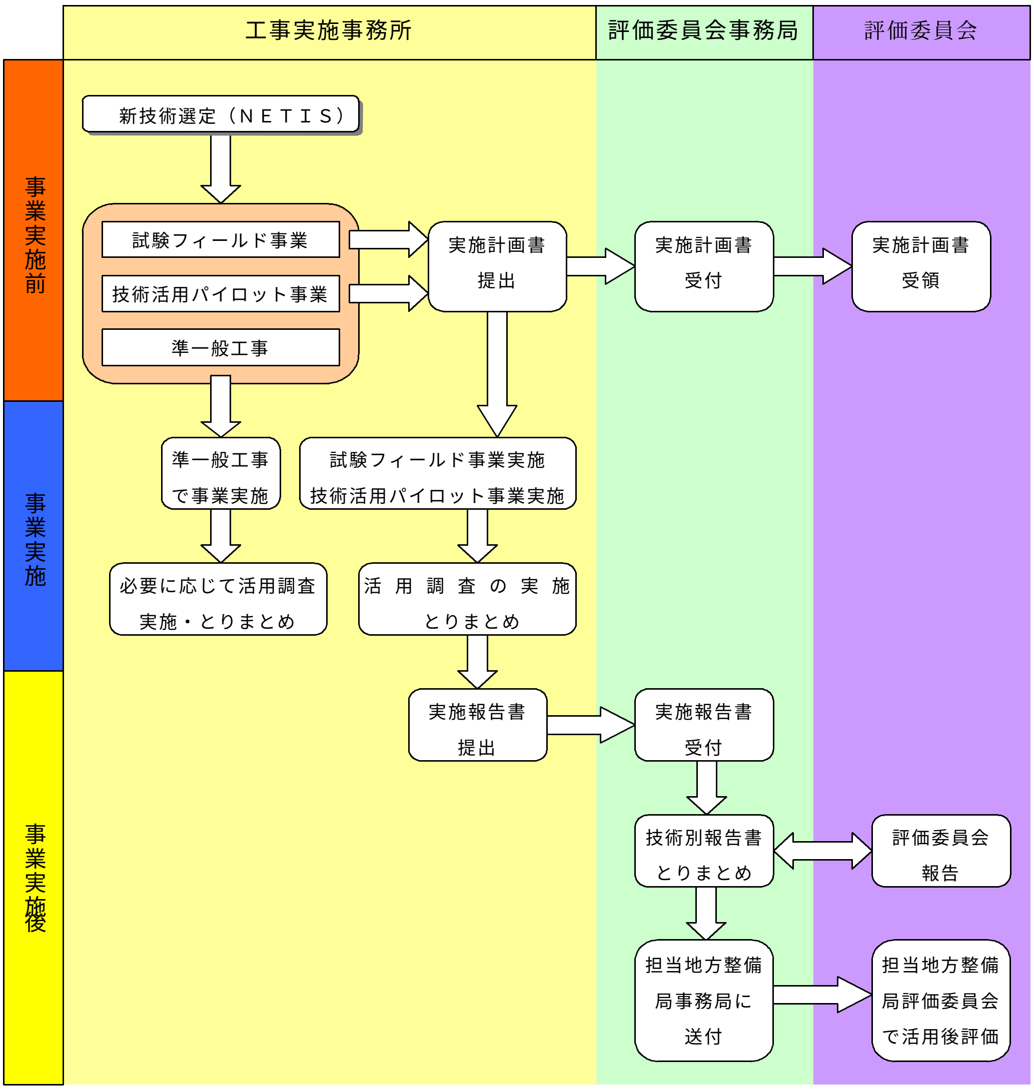
・上記事業に該当しない新技術を試行し、活用効果等を検証するために行う工事

「その他公共工事」

・直轄以外の工事（新技術の活用促進の観点から主に地方自治体等のニーズに係る有用な新技術を紹介することを目的とする。）

３．２．３　新技術の活用手順

事務所等は、積極的に環境保全や建設コストの縮減等を図る観点に立ち、各公共工事に新技術を採用することの可否について判断を行い、図－３の手順で有用な新技術の活用促進を図る。



図－３　新技術活用の手順

３．２．４　新技術の活用調査

（１）活用調査の内容

ａ．実地条件下での適用性調査

実地条件下において、自然条件・現場条件の適用性及び品質、出来形などを調査する。

ｂ．活用効果調査

新技術を活用したことにより明らかとなった効果を把握するため、以下の調査項目など必要な項目を調査する。

・経済性　・工程　・品質、出来形　・安全性　・施工性　・環境

ｃ．施工管理調査

施工管理基準の整備が必要な新技術の活用に当たっては、適切な調査を行う。

ｄ．歩掛調査

積算基準の整備が必要な新技術の活用に当たっては、適切な調査を行う。

ｅ．追跡調査

長期間にわたり構造物や成果品の性能、耐久性、ランニングコスト等を把握する必要がある場合、３～５年ごとに適切な調査を行う。

（２）活用事業区分毎に実施する活用調査

①試験フィールド調査

活用調査内容の「ａ」「ｂ」を実施する。また、必要に応じて「ｃ」「ｄ」「ｅ」を実施する。

②技術活用パイロット事業

「ｂ」「ｃ」「ｄ」を実施する。また、必要に応じて「ｅ」を実施する。

③準一般工事

必要な項目について「ｂ」を実施する。

４．おわりに

公共事業を取り巻く厳しい状況の下、環境保全や建設コストの縮減等の課題を解決する有効な方策として、有用な新技術を公共事業に積極的かつ円滑に導入することが益々重要になっています。

平成１５年１０月末現在、新技術情報提供システム：ＮＥＴＩＳ（建設版）には、約３，５００件の新技術が掲載されており、更に新技術情報提供システム（港湾版）の運用も開始されました。これらの中には各現場で直面している技術的課題を解決する技術が必ずやあると思います。

最後になりましたが、我々はこれからも本システムを始めとする新技術活用に対する支援を充実させ、新技術の活用がやり易い環境造りを行っていきたいと考えておりますので、現場でのより一層の新技術活用をお願いします。

研修所アンケートの集計結果について

四国技術事務所
総　務　課

１．はじめに

研修所では利用者にアンケートの記入をお願いし、回答を集計しました。結果は別表のとおりです。また、主な要望は次のとおりです。

写真－危機管理研修

２．主な要望と措置または予定

Ｑ１：宿泊室にテレビを設置して欲しい。

Ａ１：通常正味４日間という短い研修期間中に、研修生同士の交流を深めるため各宿泊室にテレビ設置の予定はありません。テレビは共同の場所３カ所（談話室、２階ロビー、食堂）に設置しています。大勢でテレビを囲むのも研修所ならではの風景ではないでしょうか。

Ｑ２：喫煙室の設置または完全禁煙にして欲しい。
禁煙の談話室があったほうがよい。

Ａ２：試験的に１０月より喫煙室３室（２～４階各１室）を設置しました。これにより宿泊室、談話室は禁煙となり煙草の臭いが残らなくなりました。今後は喫煙室の充実のため２階は椅子の設置等を検討します。

Ｑ３：枕が高すぎる。

Ａ３：快眠のために枕は重要です。１１月より試験的に一部ですが今話題の低反発枕を用意しました。好評であれば全室に用意しますが、枕の好みは種類・サイズなど個人差が大きいのが難しい点です。

Ｑ４：ベッド、掛け布団（夏用）が小さい。

Ａ４：気の毒ですがワンサイズのみです。

Ｑ５：宿泊室天井の照明に豆球がない。

Ａ５：コンセントに差し込み式のライトを用意してますのでご利用ください。

Ｑ６：電動アシスト自転車の数を増やして欲しい。

Ａ６：現在８台あります。利用前に取扱説明書を読んで正しくご利用ください。

ここに掲載したものはごく一部です。その他にもたくさんの貴重なご意見、ご指摘をいただきました。紙面の都合で全て掲載できなかったことをお詫びいたします。

３．終わりに

研修所では研修生が研修に専念できる快適な環境づくりを目指しています。今後もアンケートを続けて実施し、要望に応えられるよう努力しますので、アンケートへのご協力をお願いします。

別表－１　研修生アンケート集計表

（平成１５年１１月７日研修終了時点で集計　単位：人）

研　修　名	研　修　生			講義室		宿泊室		食　堂		その他		四技 HP (ｲﾝﾄﾗ)	
	合計	回答数	宿泊数	快適	改善要	快適	改善要	快適	改善要	快適	改善要	見た有	見た無
新規採用職員	42	ー	42										
新規採用技術職員	17	ー	17										
道路管理	22	22	16	22	0	21	0	22	0	20	1	10	12
監督技術	16	16	9	14	2	10	1	15	1	15	1	5	1
管理職Ⅱ	18	18	11	18	0	13	1	18	0	18	0	8	0
情報ｼｽﾃﾑ(技術)	21	21	18	21	0	16	2	20	1	17	2	3	8
用地事務Ⅰ	19	19	11	19	0	12	2	19	0	18	1	2	7
新任係長	51	51	42	49	2	43	4	48	3	49	2	26	25
まちづくり	15	14	8	14	0	6	1	14	0	14	0	7	7
情報ｼｽﾃﾑ(事務)Ⅰ	11	11	6	10	1	7	1	11	0	11	0	1	9
道路計画	26	24	17	24	0	16	3	22	2	24	0	8	5
建設産業・計画行政	15	15	11	14	1	12	1	15	0	14	1	5	0
女性職員ｷｬﾘｱｱｯﾌﾟｾﾐﾅ	9	8	3	8	0	3	0	8	0	7	0	6	3
用地事務Ⅱ	15	13	11	13	0	7	1	13	0	11	2	7	8
総合計画	12	12	6	12	0	6	1	12	0	11	1	2	0
情報ｼｽﾃﾑ(事務)Ⅱ	12	12	7	11	1	10	0	12	0	12	0	2	0
一般事務(上級)	16	16	10	16	0	16	0	16	0	16	0	7	9
河川管理・ﾀﾞﾑ管理	22	21	17	21	0	16	1	20	0	18	2	3	8
管理職Ⅰ	21	21	14	20	0	12	3	20	0	20	0	5	6
危機管理													
河川計画Ⅱ													
コミュニケーション													
河川構造物													
港湾等事業担当者													
施工管理Ⅱ													
合　　計	380	314	276	306	7	226	22	305	7	295	13	107	208

実斜面における落石の落下実験について

四国技術事務所
技　術　課

１．はじめに

当技術事務所において本年度実施している、実斜面における落石の落下実験について紹介します。

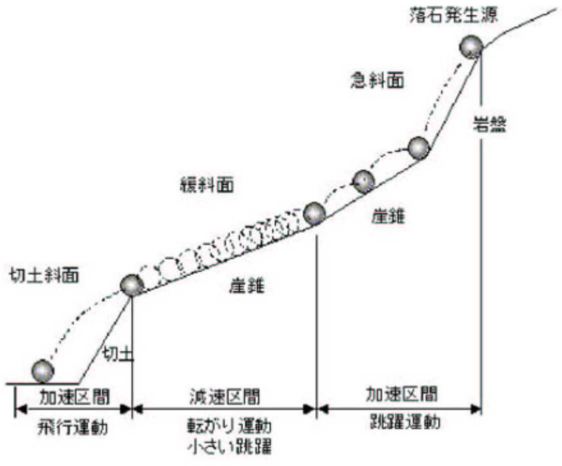
２．１　過去の経緯及び実験の目的

当技術事務所においては、Ｈ１３年度及びＨ１４年度の両年にわたり、落石防護柵基礎の合理的な設計法について調査を行いました。調査に際しては、実物大の防護柵に落石に見立てた重錘を衝突させ、防護柵及び防護柵基礎の挙動並びに応力の発生状況を測定し、防護柵基礎の合理的な設計法として取りまとめました。本年度は、落石の挙動などについての調査を行うこととしています。調査に際しては、自然斜面における落石落下実験および人工斜面における反発実験を実施し、最新のセンシング技術を用いて観測を行い、落石の挙動および衝突エネルギー・衝突高さなどの推定手法を取りまとめることとしています。

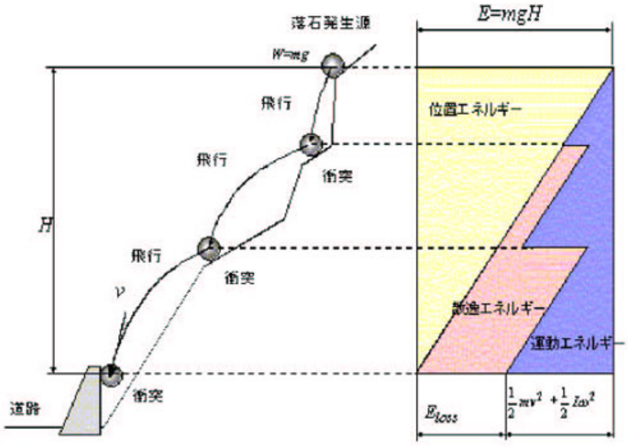
２．２　実験の内容

２．２．１　落石挙動の推定

落石の発生源はほとんどが自然斜面であり、その一般的な構成は図－１のようになっています。また、飛行・衝突を繰り返しながら落下する落石のエネルギー変化は図－２のようになるものと推定されます。



図－１ 落石の構成



図－２ 落石エネルギーの変化

法面を転落する際の運動形態は

急 斜 面：跳躍運動(飛行＋衝突)→飛行時に加速，衝突時に減速される。

緩 斜 面：転がり運動または小さい跳躍運動→減速される。停止することが多い。

切土斜面：飛行運動または跳躍運動→加速される。

となると考えられています。防護柵衝突時の落石の状態を推定するに際し必要なパラメータは表－１の通りであることから、これらのパラメータを確定することにより落石の挙動を明らかにできます。

	運動形態	運動のパラメータ	パラメータの影響要因	推定値
線運動	すべり運動	すべり摩擦係数	斜面凹凸, 植生, 土質, 速度	0.6 ～ 0.8
	転がり運動	転がり摩擦係数	斜面凹凸, 植生, 土質, 落石形状, 速度	0.1 ～ 1.0
跳躍運動	飛行運動	空気抵抗係数	速度	0
	衝突	垂直方向反発係	土質, 落石質量, 形状, 速度	0.1 ～ 1.0
		接線方向反発係数	土質, 落石質量, 形状, 速度	0.1 ～ 0.8

表－１　落石の運動形態と運動のパラメータ

２．２．２　落石実験箇所の選定

落石実験の実施ついて、当地整管内の落石実験が可能と思われる箇所を、直轄事業施工箇所及び砕石場などからリストアップし、最も適した箇所として愛媛県土居町の採石場を選定しました。

写真－１　実施箇所全景

地図－１　実施箇所位置

写真－２　実施箇所近景（自然斜面）

２．２．３　落石実験の実施

傾斜角およそ４０°程度、落下高さ約４０ｍ前後の自然斜面において、加速度計を埋め込んだ供試体を斜面上部よりで落下させ、落下状況をビデオ画像に記録し、加速度とともに解析しました。また、自然石についても同様に落下させ、挙動を観測しました。

（実験に際しては、落石の観測を円滑に行うため樹木の枝葉については除去していますが、幹については存置した状態と除去した状態の両方で実験しています。）

写真－３　実験斜面状況（自然斜面）

写真－４　使用した供試体

写真－５　供試体の落下状況

また、落石が衝突するであろう斜面を人工的に再現し、自然斜面と同じく加速度計を埋め込んだ供試体を落下させ、ビデオ画像とともに解析しました。

写真－６　人工斜面の状況

写真－７　供試体の吊り上げ状況

写真－８　供試体落下状況

写真－９　データ取り出し状況

３．まとめ

本実験により得られたデータを解析することにより、落石挙動の実態についての知見を得るとともに、斜面の摩擦係数・反発係数等を求め、落石の滑り・転がり・飛行などの挙動及び、衝突速度の推定手法などを検討していくこととしています。

平成１５年度からの機械開発予定について

四国技術事務所
機　械　課

１．はじめに

従来、人力施工で行われてきた作業が、「コスト縮減・作業環境の改善・安全の確保」等の観点から機械化施工に切り替わってきており、既に機械化施工されている技術についても、更なる効率化を目指し、機械の開発が進められています。

当事務所においても同趣旨のもと従前より実施しておりましたが、本年度より新規に２件の機械開発に取り組んおりますので、開発方針及び機械の概要をここに紹介します。

２．開発機械の概要

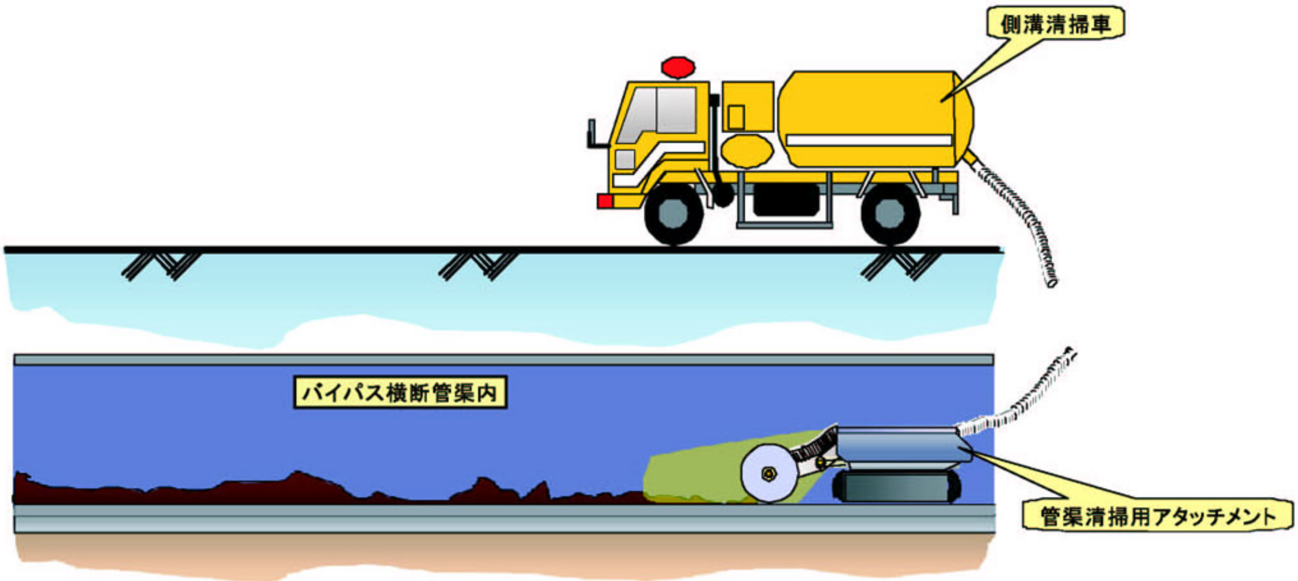
①側溝汚泥回収用付属装置

本装置は、側溝清掃車の吸込ホース先端にクローラ駆動の自走式アタッチメントを装着し、函渠・側溝の清掃を行うものです。

清掃幅１．０ｍ以上の函渠や側溝の清掃は、多くが人力作業であり、非効率で苦渋性が高く、作業員の酸欠などの危険作業を伴っています。

そこで本装置は、側溝清掃作業の合理化・効率化、作業員の苦渋性・危険性の解消を目的とし、作業員が直接、函渠の中で作業することなく自走式アタッチメントが走行しながら汚泥を吸引する機構を有するものとして、省人化の図れる機械を検討しています。

写真－１　清掃掃作業状況



（注）本図は、イメージであり、
機構を決定した物ではありません。

図－１　開発アタッチメントイメージ図

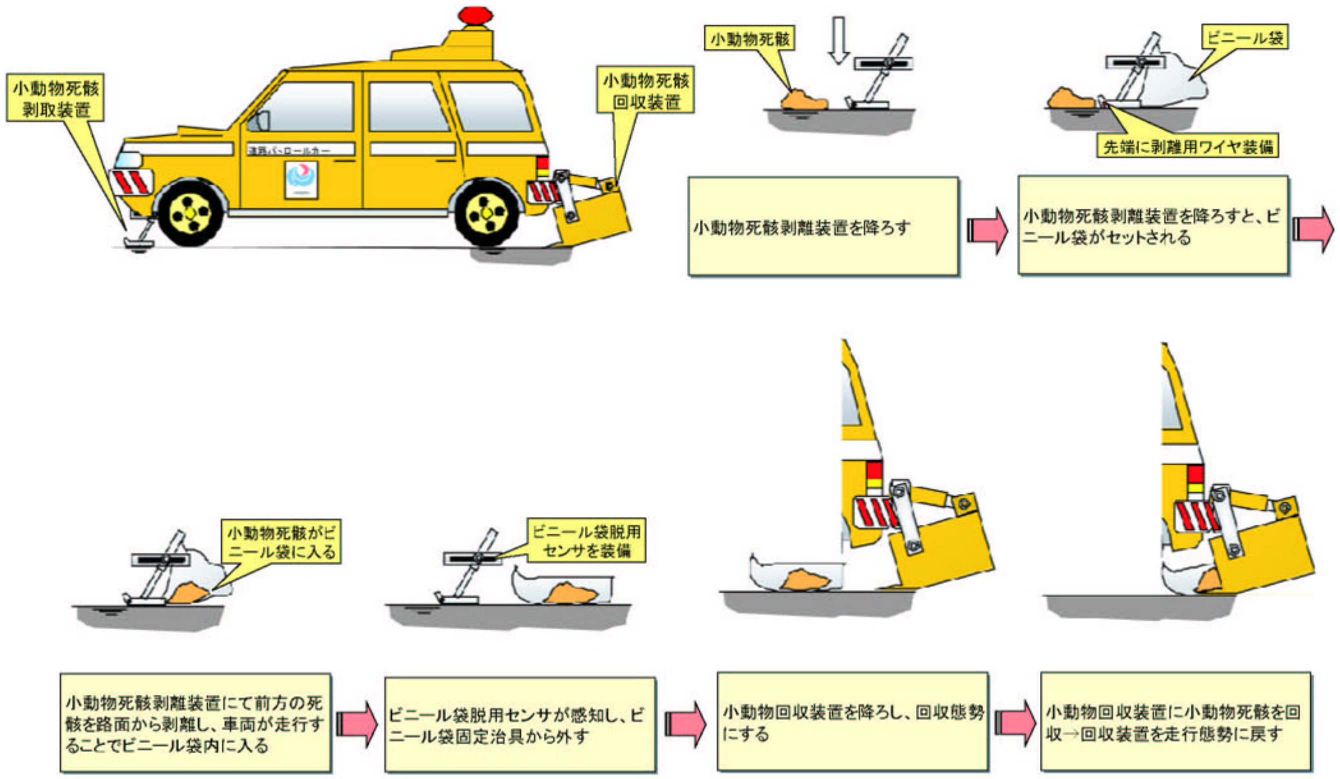
②道路障害物撤去装置

本装置は、通行車両との接触等により、道路上に横たわる小動物の遺骸を、機械的に回収するもので、道路パトロールカ等に搭載するものです。

小動物の遺骸回収作業は１出張所（過去に調査した出張所の場合）で年間約２００件程度発生しており、回収する遺骸の形態も様々である上、全てが人力作業であることから苦渋性の解消が、また道路上での作業ということから従事する作業員の安全の確保も必要不可欠であると考えています。

そこで、本装置は作業員が車外に出ることなく、車内からリモコン操作により遺骸を回収する機構を有するものとして検討しています。

下記に回収装置のフローを示します。



（注）本図は、イメージであり、機構を決定した物ではありません。

図－２　開発機構のイメージ図

３．おわりに

現在開発中の機械の実用化により、従来人力施工であった作業が、機械化施工できることによる「コスト縮減・安全の確保並びに作業員の苦渋性解消」が図れるものと考えています。

本年度は、実験装置の製作まで行い、平成１６年度には現地実験及び実機の仕様とりまとめを予定しています。開発後には、再度紹介させて頂く予定です。

今後もより使いやすく、より効率的な機械の開発を進めて参りたいと思っていますので、「こんな機械がほしい」といった提案があれば教えていただければ幸いです。

また、現場の方には、アンケート調査等でご迷惑をお掛けする場合がありますが、何とぞご協力をお願い致します。

四国地区骨材資源対策の技術報告について

四国技術事務所
調査試験課

１．はじめに

四国地区の建設工事では、これまでコンクリート用骨材などに海砂を広く用いてきました。しかしながら近年、生態系や環境保全の観点から、四国地区では、徳島県が昭和５３年度から海砂の採取を全面禁止しており、さらに香川県が平成１７年度から、愛媛県が平成１８年度から、それぞれ海砂採取の禁止に踏み切ることとしています。このため海砂に代わる良質なコンクリート用細骨材（以下、代替材と称します。）の確保に対する要求が高まっています。

このため四国地方整備局では、平成１２年度より四国四県と連携し、コンクリート用骨材の代替材を円滑に確保するため、行政面での検討を「四国地区骨材資源対策検討会（会長：四国地方整備局企画部長)」、技術面での検討を「四国地区骨材資源対策技術委員会（委員長：徳島大学　河野清名誉教授)」を設置して検討してきました。平成１５年に策定した基本方針に引き続き「海砂代替材技術資料」、「代替材を用いたコンクリート使用のポイント」が作成出来ましたので、ここに報告します。

２．経　緯

前号にて、平成１４年度までの審議経過をお知らせしたため、今年度の審議経過を表－１に示します。

表－１　検討会および技術委員会の審議経過

開　催　日	検討会・技術委員会	主な審議内容
平成・年・月・日 １５．　７．　４	平成 15 年度 第１回 技術委員会 調整会議	○基本方針について ○報告書・技術資料の審議、ポイント作成方針
１５．　８．２７	平成 15 年度 第２回 技術委員会 調整会議	○実験結果報告書・技術資料の審議 ○砕砂コンクリート使用のポイント審議
１５．　９．　９	平成 15 年度 第１回 検討会　　　幹事会	○検討会の成果について ○今後の取り組みについて
１５．　９．１８	第６回　技術委員会	○技術資料の審議 ○砕砂コンクリート使用のポイント最終審議
１５．１２．上旬	ポイント編集会議	○実験結果報告書・技術資料の審議 ○スラグ細骨材使用のポイント審議 ○フライアッシュ細骨材補充混和材使用の審議

３．フィールド実験結果

３．１フィールド実験の実施

フィールド実験は、各種代替材を用いたコンクリートの現場適応性について、表－２の各配合ケース示方配合により実規模の供試体を用いて行ったものです。

表－２　各配合ケース別示方配合表

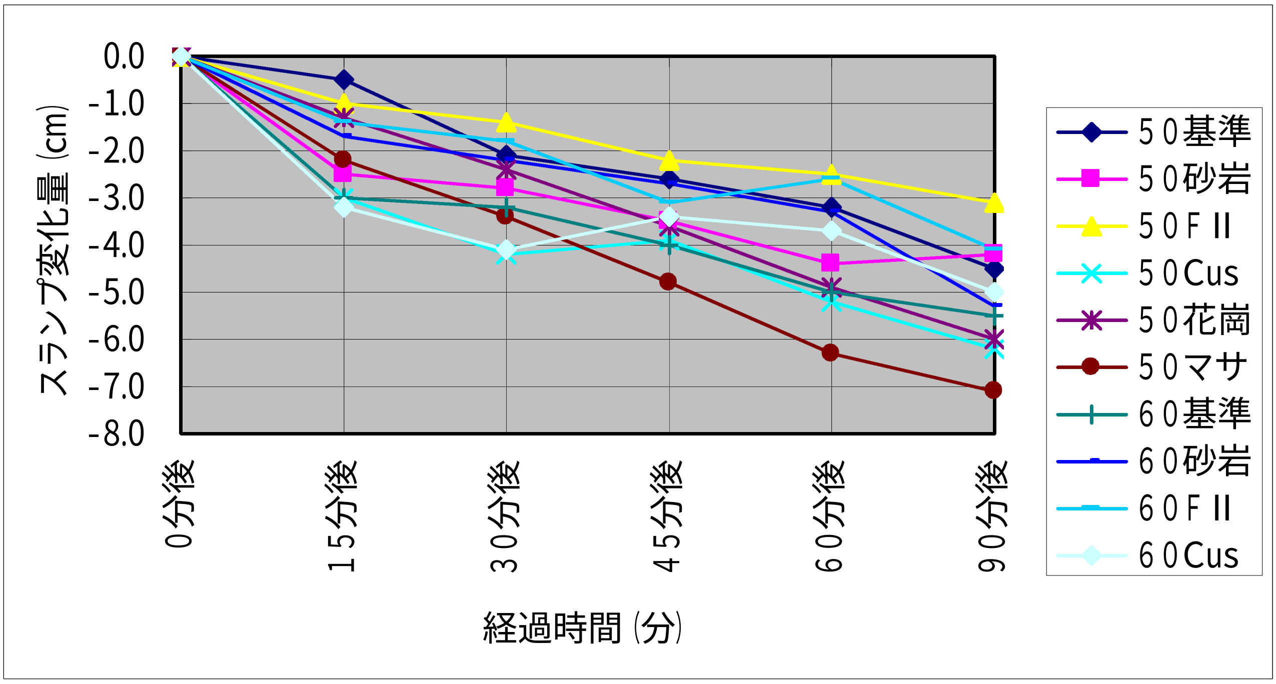
配　合 ケース 呼び名	細骨材率 S/a (%)	単　位　量　(kg/m3)								
		ｾﾒﾝﾄ	水	細　骨　材			粗　骨　材		混　和　剤	
		ＢＢ	Ｗ	海砂	砕砂	代替材	4005	2005	AE 減水剤	ＡＥ剤
50 基準	４１	330	165	179	547	―	―	1,059	1.111	0.0330
60 基準	４１	255	153	188	576	―	1,117	―	0.829	0.0230
50 砂岩	４１	330	165	―	732	―	―	1,059	1.197	0.0330
60 砂岩	４１	255	153	―	771	―	1,117	―	0.925	0.0255
50 ＦⅡ	４０	350	175	―	545	120	―	1,065	1.905	0.0875
60 ＦⅡ	３５	275	165	―	455	168	1,165	―	0.997	0.0599
50 Cus	４６	350	175	―	553	317	―	937	1.270	0.0140
60 Cus	４２	270	162	―	522	303	1,074	―	0.980	0.0162
50 花崗	４２.５	354	177	―	―	717	―	1,003	1.318	0.0354
50 マサ	４５	350	175	―	534	228	―	951	※　3.150	0.0210

※　高性能ＡＥ減水剤(遅延形)

フィールド実験は、徳島県那賀郡那賀川町の国道５５号中島高架橋付近に高さ 1.5m 長さ 5.0m の重力式擁壁タイプの供試体を作成して行いました

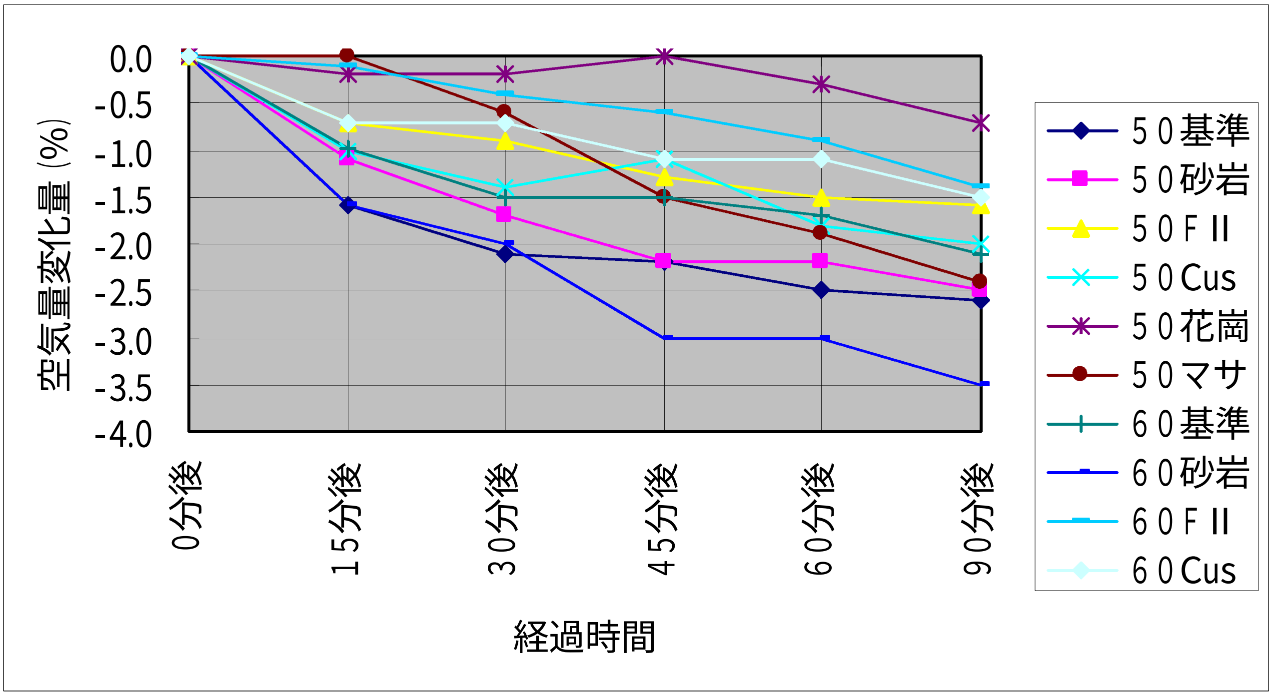
３．２　フレッシュコンクリートの性状

（１）スランプ試験結果



図－１各配合コンクリートにおけるスランプの経時変化

（２）空気量試験



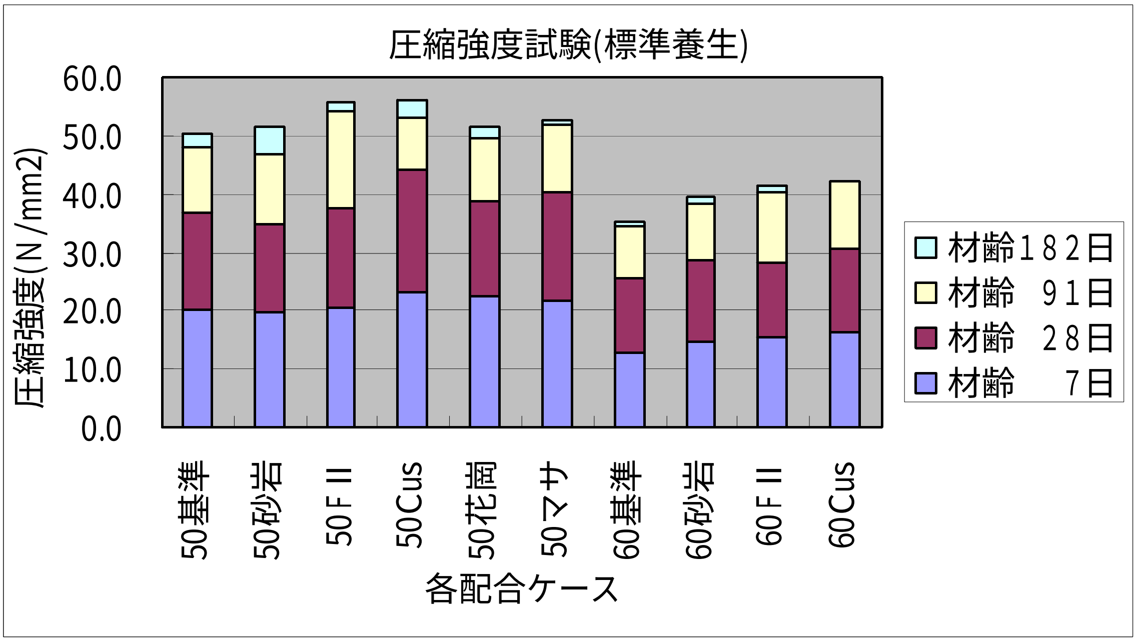
図－２各配合コンクリートにおける空気量の経時変化

３．３　硬化コンクリートの調査結果

（１）圧縮強度試験

　コンクリートの圧縮強度試験結果を図－３に示します。

今回の試験結果から、使用材料の違いによる圧縮強度の発現特性に差異はありますが、いずれのコンクリートを用いても圧縮強度は問題がないと判断できます。

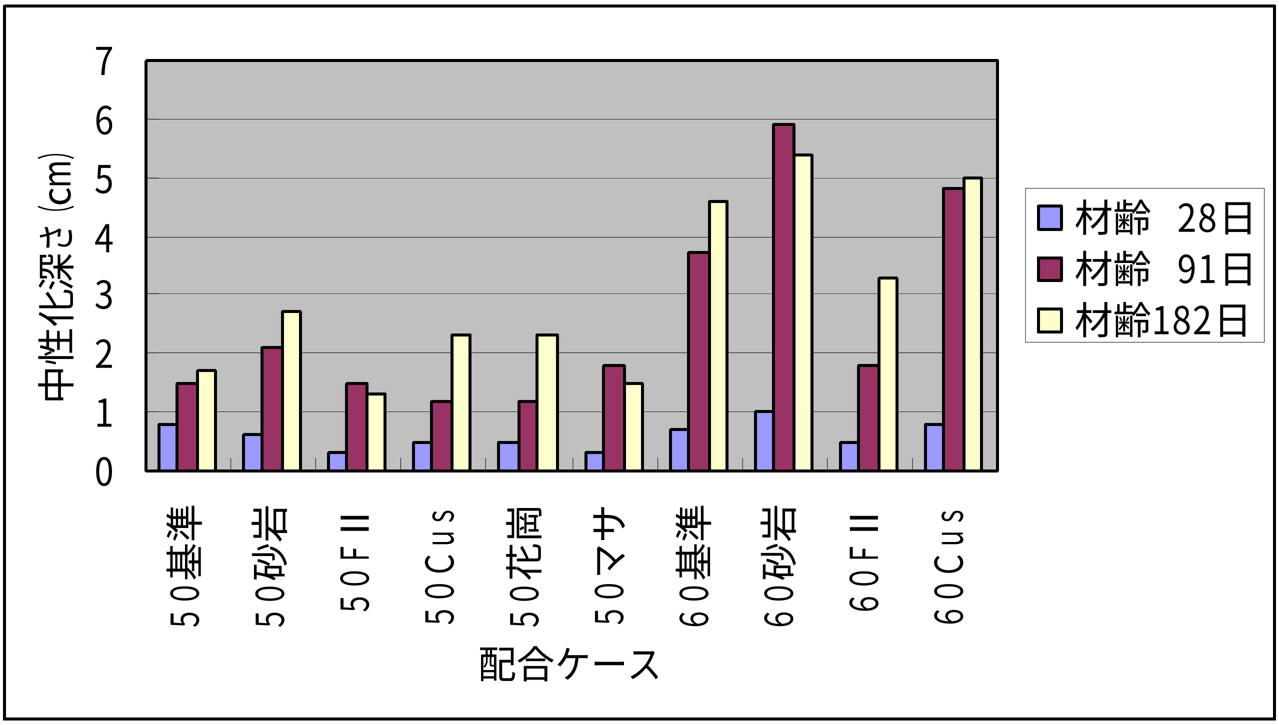


図－３各配合コンクリートにおける圧縮強度試験結果(標準養生)

（２）中性化深さ試験

　コンクリートの中性化深さ試験の材齢 192 日試験結果を図－４に示します。

W/C=50 ％で各コンクリートともほぼ同程度ですが、W/C=60 ％になると砂岩コンクリート、マサコンクリートの中性化深さが大きい結果でした。



図－４　中性化深さ試験結果

４．おわりに

　今回は、代替材のベースとなる砕砂について、技術的まとめを行いましたが、さらに「フライアッシュを細骨材補充混和材として使用したコンクリートを施工する上でのポイント」および「スラグ細骨材を使用したコンクリートを施工する上でのポイント」についても、１２月印刷を目指して現在鋭意取りまとめ中であり本誌がお手元に届く頃には配付していると思います。

　今後の代替材を使用するにあたっては、技術管理課からの事務連絡（平成１５年１０月３１日付）で定められているとおり、積極的に現場で使って頂きたいと思います。

技術情報提供に関する調査検討業務について

四国技術事務所
技術情報課

１．はじめに

当事務所では、技術管理業務の一環として技術情報提供に関する調査検討業務を実施しております。本業務は、業務を執行する上で常に最新の準拠・適用すべき諸基準等の技術情報を、閲覧出来る等の新たな技術情報提供に関する調査検討を行うものです。この調査検討に際しては、ワーキンググループ（以下、WGという）を設置し意見等を集約しながら推進します。

そのため、各事務所の職員の方々に対して、業務を執行する上で必要とする諸基準等の技術情報についてのアンケート調査を実施させて頂き、局内のイントラネットを利用して検索・閲覧ができるシステム構築ための検討資料と致します。

なお、本アンケート用紙は、業務改善の一環であるペーパレス化への取り組みについての検討資料にも活用致します。

２．整備状況

現在、各部局より建設・土木分野において業務を執行する上で準拠・適用すべき諸基準などを電子化し情報提供しているモノと、印刷物（紙ベース）で情報提供しているモノがあります。

各部局の主なものとして

企画部	紙ベース	設計便覧（案)、積算の手引き、白本（一部ｲﾝﾄﾗ･･掲示板）
	電子化	技術管理文書総覧（ｲﾝﾄﾗ･･YTIS）
河川部	紙ベース	河川工事マニュアル
	電子化	行政文書電子化（CD-Rを配布）
道路部	紙ベース	積算の手引き
	電子化	道路分野における構造・積算等通達集（ｲﾝﾄﾗ･･YTIS）

等となっています。

３．現状の課題

諸基準等の版数管理において、電子化或いは印刷物での提供方法を実施しているモノ共に、紙ベースで提供される情報を各職員が個々に追加・削除等修正作業を確実に実施しなければなりません。また、現在、電子データで提供されている諸基準等については、データの更新が年間に１～４回と各部署によってもバラバラであり、最新の情報が提供され難い状況にあります。

４．整備方針

諸基準等の整備方針（提供内容、提供方法、管理運用方法等）については、情報の提供者側（本局）と利用者側（各事務所）へのアンケート調査を基にWGにより決定します。WGの構成としては、技術情報の提供者側と利用者側から、係長級で編成し実施します。また、本局総務部・用地部からオブザーバーとして参加しています。

提供者・・・本局（企画部、河川部、道路部）
利用者・・・事務所（香川河川国道事務所、国営讃岐まんのう公園事務所、四国技術事務所）
オブザーバ・本局（総務部、用地部）

５．整備効果

整備完了後には、以下のような効果があり、公共事業の安全性の確保及び業務の効率化が図られると考えてます。

＜利用者側＞

・常に、最新の規準・運用で業務を遂行できる。

・規準・運用の改訂等があった場合でも、追加・削除等修正の作業の必要がない。

・多量な紙ベース書類を各自が保管する必要がない。

＜提供者側＞

・リアルタイムにデータ（規準・運用等）を更新することが出来る。

・確実に最新版を提供できる。

・システム管理の合理化が図れる。

６．おわりに

現在、当事務所では四技技術情報提供システム（YTIS）を構築し、図書や文献をはじめ１７項目の技術情報について、また本局各部からも、ホームページや掲示板を通じて情報提供していますので、これら情報を業務執行に活かして頂きたいと思います。また、情報を提供する側としても、利用者の要求に応えられるように頑張りますので、利用者からの声をお待ちしております。

（ＹＴＩＳトップページ）

「第３回　四国の港湾空港技術を考えるセミナー」の開催報告

高松港湾空港技術調査事務所　調　査　課

１．はじめに

高松港湾空港技術調査事務所では、四国の港湾・空港整備に向けての技術的課題に対して、今後どのように取り組んでいくべきかについての議論を深めることを目的に、標記セミナーを毎年開催しております。平成１３年度からの開催で今回で３回目となります。

２．概　要

水谷所長の挨拶

セミナーは高松市内のホテルで１０月１４日の午後に開催しました。水谷所長の開会挨拶では、セミナーの内容紹介として「四国の港湾・空港技術開発計画」についての位置付けの紹介や今後は産・官・学との連携を強化しつつ、民間の方がお持ちの技術を生かしつつ四国の港湾・空港の整備に努めてまいりたい旨の挨拶に引き続き、講演「ライフサイクルコストを考慮した港湾施設の維持管理マネジメント技術」については、今後は高度経済成長期に建設された多くの施設の更新時期を迎えることもあり、施設の延命化を図る場合には建設から維持管理まで含めたライフサイクルコストの考え方が非常に重要であり、そのためにも適切な維持管理手法といったものの整備が必要である旨の内容で挨拶を終えました。

３．「四国の港湾・空港技術開発計画の紹介」

高松港湾空港技術調査事務所 副所長　佐藤 司

佐藤副所長の講演

「四国の港湾・空港技術開発計画」は今年３月に策定され、平成１３年１０月に策定された「四国の港湾・空港ビジョン」を実現するために必要な港湾・空港の技術開発の方向性と推進方策を取りまとめたものであり、物流、防災、環境、効率等を考慮し、以下に示す４項目を技術開発目標の柱として今後５年から１０年程度を目標とした技術開発アクションプランを策定しました。

①四国地域の海上・航空輸送機能の向上	②多彩な沿岸域の持続的な発展
③地域住民の安全・安心・安定の提供	④より効率的な施設整備の実施

同アクションプランに示した技術開発案件２１案件の具体的内容としては、保全航路機能維持、長周期波対策（船舶動揺低減装置）、空港機能高度化、環境配慮型構造物、自然エネルギー活用、高潮・津波対策、油回収、ユニバーサルデザイン適用、環境配慮型構造物事業効果分析、防波堤基礎地盤の変状現象対策等の技術開発があり、大学や他の研究機関等との連携や民間技術等の活用を図りつつ進めることとしています。

４．講演「ライフサイクルコストを考慮した港湾施設の維持管理マネジメント技術」

(独)港湾空港技術研究所　構造部構造強度研究室長　横田 弘

ライフサイクルマネジメント（ＬＣＭ）は、港湾施設が計画・建設されてからその役割を終えて撤去されるまでの過程で生じるであろう様々な状態を予測し、これらに計画的に対処していくための一手法です。これまで港湾施設の整備において供用後の機能・性能変化が十分に考えられてきたわけではなく、理由として施設の設計供用期間が明示されていないことや供用中の機能性能の変化を考慮する手段がなかったことなどが考えられます。

横田室長の講演

最近では、以下の理由によりＬＣＭが注目されてきています。

①設計手法が構造物の性能を明示したり考慮したりする体系に移行しつつあること。

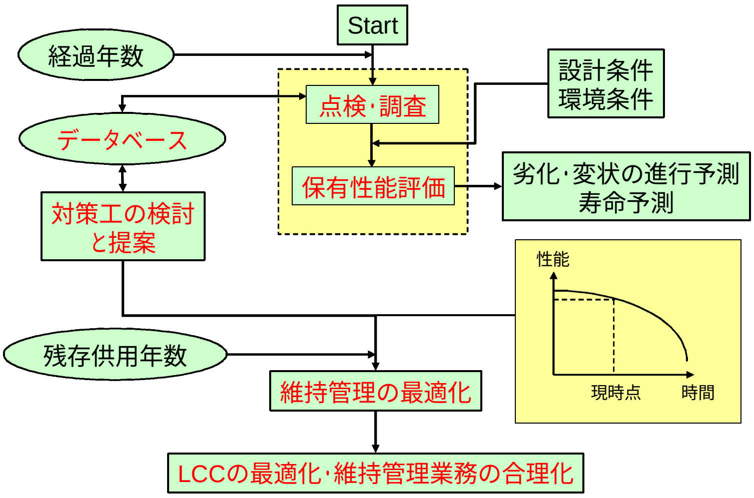
②適切な維持管理や構造物の信頼性を確保すると共に施設の延命化を図る社会に突入したこと。

③維持管理に対する負担を軽減し、費用の最適化や平準化を図る必要があること。

1960年代の高度経済成長期に建設された構造物の多くは、建設されてからすでに４０年近くを経過し、今後老朽化した構造物の数が加速度的に増加していくと予想されます。その中には補修・補強なしでは長期に使用に耐えられないものも少なくありません。これからは限られた財源の中から、出来る限り小さい負担で構造物の維持管理をしていかなければならず、同時に維持管理の負担は今後増えるものと予想されますので、合理的な戦略のもとに効率的な維持管理を行うことが必要となります。

そのための手段の一つがＬＣＭです。

ＬＣＭは、まず現時点での施設の状態を診断し、想定される劣化進行の予測から、どの時期にどのような工夫で対策を行えばどの程度のコストが必要になるかを算定し、この結果から構造物の予定供用期間内で最適となる維持管理計画を立案することになります。桟橋上部工等の劣化進行の予測については、マルコフ連鎖モデルなどを使うことによって、構造物の劣化の状況を表す手法があります。



ＬＣＭの概念図

しかしながら、まだ維持管理に関する研究は依然として続いており、劣化予測の精度向上、ライフサイクルコストの計算方法の具体化、将来の維持管理を想定した初期設定のあり方や、また維持管理をするための技術者の養成資格制度の設置なども必要と思われます。

５．さいごに

本セミナーには、１２０名もの方々が参加され、「四国の港湾・空港技術開発計画」を紹介させていただける場となりましたし、またご講演頂いた横田室長におかれましては貴重なお話をして頂き、多数の質問等も会場から出されるなど、皆様におかれては、大変有意義なセミナーになったものと思っております。皆様の今後の業務にお役立ちすることを祈っております。

最後に、ご参加頂いた皆様はもとより、ちらしの配布・掲示にご協力頂いた港湾管理者をはじめとした各関係者に本紙面をお借りしてお礼申し上げます。

港湾におけるユニバーサルデザインガイドライン(案)について

高松港湾空港技術調査事務所
安全防災班

１．はじめに

四国は瀬戸内海に点在する島と四国本島との連絡航路が多数あることから、旅客船乗降施設等の利用について、誰にでも安全で使いやすいことが重要であり、バリアフリーから一歩進んだユニバーサルデザインの考え方を取り入れた施策が求められています。

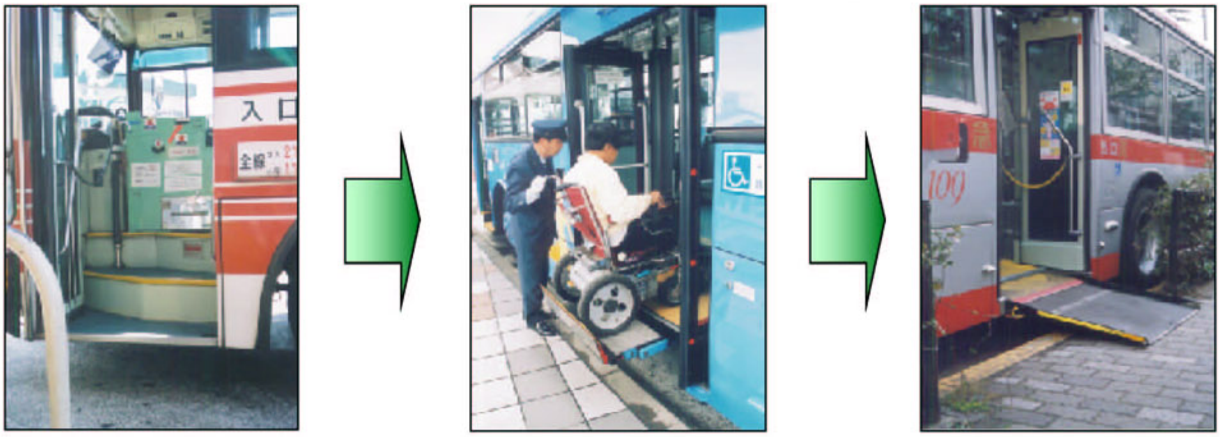
これらの状況を背景とし、港湾空間を利用する一般市民が安全で使いやすい港湾空間・施設とするために、ユニバーサルデザインの概念をどのように取り込んでいったらよいかを検討し、アンケート調査及び現地点検等を実施し、国・港湾管理者・港湾関係者等の今後の施策の参考となる「港湾におけるユニバーサルデザインガイドライン(案)」を作成いたしました。

２．ユニバーサルデザインについて

ユニバーサルデザインとはすべての人が使いやすいデザインとし、バリアフリーとの関係を表－１、ユニバーサルデザインの例を図－１に示します。

項　目	バリアフリー	ユニバーサルデザイン
整備対象	個別施設（トイレ エレベーター等）	・港湾施設（線的、面的な連続性） ・社会システムのバリアフリー（思いやり、共生、介助等）
整備目標	基準に基づく整備	・理念・哲学（安全性、使いやすさの追求）
整備時期	整備で終わり	・フィードバックにより、随時更新をかける
整備対象者	高齢者・障害者等	・高齢者・障害者を含む全ての人

表－１　バリアフリーとユニバーサルデザインについて



普通のバス
段差があるため、車いすの人や足が不自由な人は、乗り降りが不便である。

リフト付きのバス
車いすや足の不自由な人のためにリフトを設置した。しかし、特別な機械なので使う人が限られている(バリアフリー)。

超低床ノンステップバス
特別な機械を使わずに段差をなくした車いすや足の不自由な人だけでなく、全ての人の乗り降りが楽になる(ﾕﾆﾊﾞｰｻﾙﾃﾞｻﾞｲﾝ)

図－１ ユニバーサルデザインの例

３．港湾におけるユニバーサルデザインについて

１）ユニバーサルデザイン７つの原則～要件～目的の関係を表－２に示します。

ユニバーサルデザイン７つの原則	港湾におけるユニバーサルデザイン	
	要　件	目　的
公平性	アクセスできる公平性	福祉(ノーマライゼーション)
安全性	デザインの安全性	福祉(ノーマライゼーション) 安全・安心の港湾づくり
単純性	デザインの使いやすさ	
分かりやすさ		
自由度		
省体力		
スペースの確保		
	モビリティの確保	福祉(ノーマライゼーション)

表－２　港湾におけるユニバーサルデザインの目的整理

２）港湾におけるユニバーサルデザイン目的の具体的内容について下記に示します。

①福祉（ノーマライゼーション）

ノーマライゼーションとは、障害を持つ持たないに係わらず、全ての人がごく普通に生活できる権利であり、それは高齢者や障害者を含むすべての人が共生できる社会であり、同じ人として健常者と同じ生活を享受できる権利・理念を意味します。

②安全・安心の港湾づくり

わが国は世界でも有数の、地震、台風、水害、津波、火山爆発、雪害等の自然災害が多い国であり、さらに世界に類を見ない急激な高齢社会の進展は、健康や将来について不安なく、地域で安心して生活できる様々な医療・福祉・保険・交通サービスなどが供給される地域づくりが求められています。

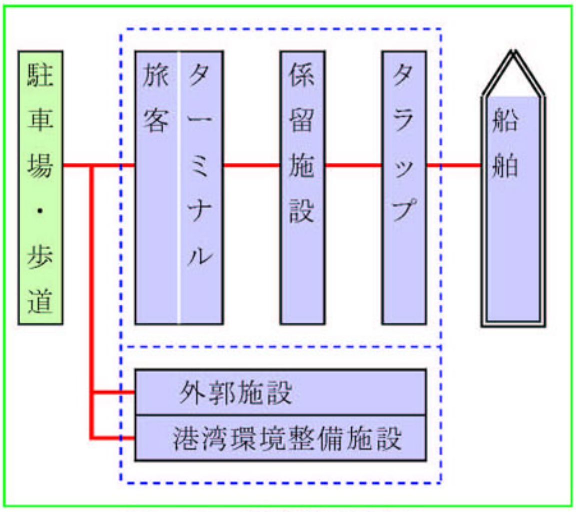
特に離島と多く関係する港湾施設では、ユニバーサルデザインの導入は以下のように位置づけられます。

○自然災害や都市防災等に対応する国土・都市基盤整備の推進として、いつでも安全・安心して利用でき港湾施設

○誰でもが安心な日常生活が可能な、医療、介護、福祉サービスの充実を支援する港湾サービス

３）港湾施設について

港湾施設は旅客ターミナル、岸壁、浮桟橋など様々な施設で構成されており、個々の施設についてバリアフリー化を図っていても、図－２に示す旅客ターミナルに入ってから乗船するまで一連の経路(動線)で障害が生じていないかを総合的に確認し、整備していくという視点が必要と考えます。



図－２　港湾施設概要

４）港湾におけるユニバーサルデザイン導入基本方針について

これまでに整理した「港湾におけるユニバーサルデザインの目的」と「港湾施設の特性」等を考慮し、導入基本方針を定めました。

①ノーマライゼーションの実現と障害者や高齢者等を含むすべての人のパブリックアクセスを創出

②計画段階から維持・管理段階までのライフサイクルを見据えた施設整備

③交通結節機能や親水機能に加え、地域を代表する特徴的な景観性の創出

４．港湾におけるユニバーサルデザインガイドライン（案）について

１）ガイドライン（案）作成状況

ガイドライン（案）作成にあたっては、秋山哲男　東京都立大学大学院都市科学研究科教授に座長をお願いした懇談会を開催し、先に整理した「港湾におけるユニバーサルデザイン導入基本方針」・「既往資料」と「港湾管理者と身体障害者協会等への港湾施設に係る・アンケート調査・現地点検の結果」等を基にし作成しました。

写真－１　懇談会開催状況

写真－２　現地点検状況

２）港湾におけるユニバーサルデザインガイドライン（案）について

①構成は、「基本的な考え方編」と「設計編」からなり、表－３に具体的な構成内容を示します。

②設計編の記述は「標準的な内容」、「一層望ましい内容」、「配慮事項」の取扱いとしています。

基本的な考え方編	設計編
１．港湾におけるﾕﾆﾊﾞｰｻﾙﾃﾞｻﾞｲﾝ定義の整理	１．港湾におけるﾕﾆﾊﾞｰｻﾙﾃﾞｻﾞｲﾝの基本方針
２．移動制約者の定義と配慮すべき事項	２．対象施設と対象者
３．港湾におけるﾕﾆﾊﾞｰｻﾙﾃﾞｻﾞｲﾝ基本方針	３．本ガイドラインにおける基本的な寸法
４．港湾おける利用者ニーズの把握方法	４．本ガイドラインの活用について
５．本ガイドラインの活用方法	５．ﾕﾆﾊﾞｰｻﾙﾃﾞｻﾞｲﾝｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ(設計編)
６．港湾における施設計画にあたっての配慮点	

表－３　ガイドライン（案）の構成

５．おわりに

ユニバーサルデザインは施設整備で終わりとはならなく、常に点検やニーズ調査を繰り返し、フィードバックしていくプロセスのものです。このため、今回作成したガイドライン（案）についても、多くの港湾での適用事例を踏まえ見直すことが必要と考えています。

《依頼原稿》

次世代型電線共同溝のモデル展示について

四国地方整備局
道路部　道路管理課

電線類地中化については、昭和６１年度から３期にわたる「電線類地中化計画」に基づき、平成１０年度末までに全国で約３，４００ｋｍの地中化を達成するなど、関係者間の協力のもと、積極的に推進してきました。

現在も平成１１～１５年度を計画期間とする「新電線類地中化計画」に基づき、さらに３，０００ｋｍを目標に、これまでの２倍以上の整備ペースで鋭意推進しています。

平成１５年８月８日、新たな電線類地中化計画として、下記の「無電柱化推進計画」の骨子がとりまとめられ、今後は、幹線道路以外の非幹線道路についても従来方式をコンパクトな浅層埋設方式（図－１）に変更して無電柱化を推進していきます。

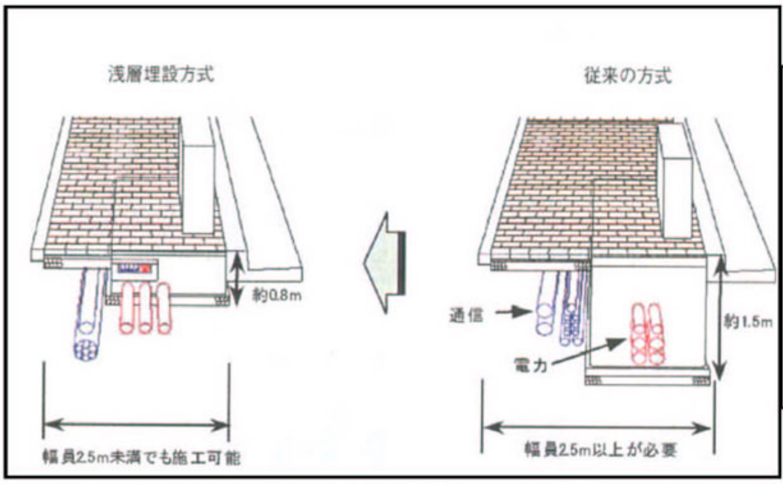
なお、四国技術事務所構内においてモデル展示（図－２）を平成１５年１１月７日から平成１６年１１月３０日まで行い、四国四県、四国管内の各事務所等の方々に紹介を行います。

【無電柱化計画骨子】

①コスト縮減を図り、無電柱化を推進するため、都市部のバイパス事業、街路事業やバリアフリー化事業等と電線共同溝等の原則同時施工や浅くコンパクトに埋設する方式（浅層埋設方式）の標準化等に積極的に取り組みを行う。

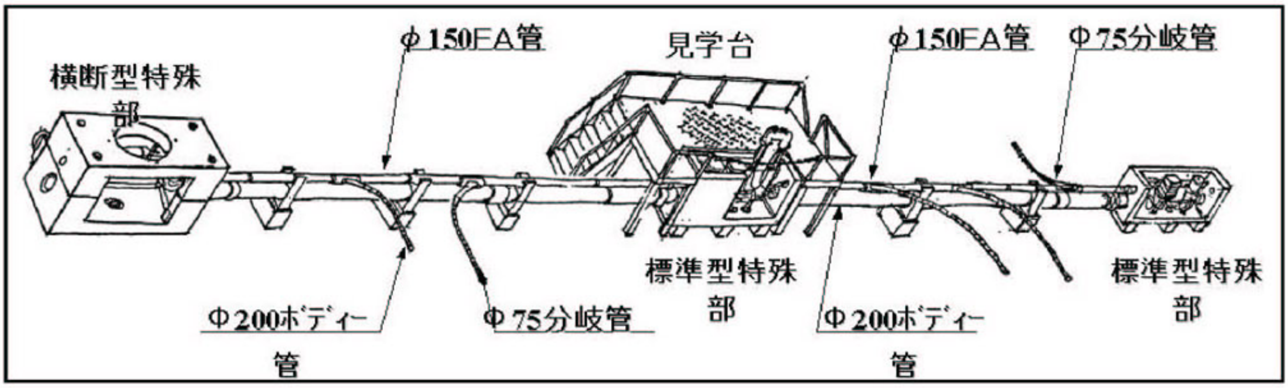
②まちなかの幹線道路に加え、新たに歴史的街並みを保全すべき地区、良好な都市・住環境を形成すべき地区等の主要な非幹線道路においても電線共同溝方式による無電柱化に着手し、面的な整備を推進する。

③従来の地中化方式では施工時に幅員 2.5m 以上の歩道を要したが、浅層埋設方式により幅員 2.5 m未満の歩道でも施工が可能となり、今後は歩道の狭い道路などでも地中化を推進する。



変更点
①アクセス系電線の浅層化
②通信管の共用収容によるコンパクト化
③分岐桝等の小型化

図－１　従来方式と浅層埋設方式の電線共同溝比較



図－２　共用ＦＡ方式モデル設置図（四国技術事務所構内展示）

写真－展示施設

直轄砂防事業・地すべり対策事業の現況報告

四国山地砂防事務所
工務課長　　吉川　　弘

１．はじめに

四国山地砂防事務所では、幅広い砂防事業および地すべり対策事業を通じて、吉野川・重信川の下流域から上流域まで流域全体にわたって住民の皆さまが安全・安心して暮らせる生活の確保に努めております。

主事業として過疎高齢化が顕著な中山間地において豊かな自然や歴史・文化と深く関わりながら、管内１０ケ町村と連携して地域活性化の拠点づくりに取り組んでおります。

ここで、現在事務所が重点的に取り組んでいる事業について、新技術の導入も含めて紹介方報告いたします。

２．事業実施の重要テーマ

（１）土砂災害発生地域の緊急防災対策の推進

四国の地質・地形・気象条件により、毎年各所で土砂災害に見舞われております。直轄管内では、平成１１年６月末に徳島県西祖谷山村とびのす谷、同年９月１５日には重信川上流域の各所で土石流災害が発生しました。このため砂防関連災害緊急復旧により対処しましたが、再度災害を防止するための対策として、〈とびのす谷堰堤残工事〉〈根無谷堰堤〉を推進しております。

（２）災害弱者対策の推進

土砂災害の犠牲者となりやすい自力避難が困難な老人福祉施設、病院等の災害弱者関連施設の土砂災害防止施設を重点的に整備しております。

実施工箇所として高知県土佐町で、〈谷の本小谷堰堤〉〈下モ田谷堰堤〉等を施工計画しています。

病院を保全する砂防堰堤

（３）重要交通網等の保全対策の推進

幹線道路、主要な鉄道等の重要交通網及び地域の生活に密着した道路等の被災による広域的な物流の遮断や、地域の孤立化など社会経済的に極めて重大な被害の発生を防止する地域に係る土砂災害対策を推進します。

実施工箇所として徳島県東祖谷山村で国道４３９号の保全目的に〈第３久保谷堰堤〉高知県大豊町でＪＲ土讃線の保全目的等に〈赤根護岸〉等を施工計画しています。

ＪＲ土讃線を保全する赤根護岸

（４）自然環境豊かな国土を活かした観光振興の支援

四国を代表する観光名所「祖谷のかずら橋」周辺で、地元徳島県西祖谷山村が進めているイベント広場設置工事、徳島県施工の県道バイパス工事の地域振興施策と一体となって、〈今久保堰堤〉〈善徳今久保地すべり対策事業〉を鋭意進めております。

また、観光地の魅力を損なわないよう景観に配慮した人工岩パネルを使用した〈善徳護岸〉を実施中です。

かずら橋イベント広場完成パース

（５）緑の砂防（自然共生型砂防事業）、土砂災害学習の推進

荒廃した山地からの土砂・流出を抑制するとともに、地球温暖化にも寄与する山腹工として、高知県大川村で〈つえ谷山腹工〉〈朝谷山腹工〉を鋭意進めております。

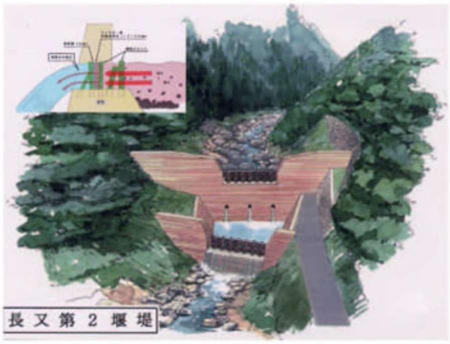
なお、朝谷山腹工については、土砂災害学習の拠点として近隣に旧白滝銅山施設跡地に本年６月末に朝谷山腹工管理棟をオープンしました。館内には、地域伝説・砂防地すべり模型・パソコンゲーム等楽しめる施設を展示しておりますので、ご来場してみて下さい。

朝谷山腹工管理棟

また、四国の命「早明浦ダム」上流域等の人工植林地が、林業の衰退により間伐・枝打ち等の適正な整備がされず放置されている状況にあり、土砂流出抑制機能や生物多様性機能が低下してきており、四国県民が危機感をもっています。

砂防事業の実施においても、間伐促進を支援するため高知県本川村の〈長又第２堰堤〉等ほとんどの砂防堰堤の法面等に残存木製型枠（ダム設置場所の県内産を条件明示）を積極的に活用利用しております。

将来構想としては、面的な砂防指定地の網掛けにより、林相整備、樹林帯整備、林相転換（人工林地から広葉樹）に展開を図ることを考えております。



長又第２堰堤完成パース

（６）総合土砂管理による国土保全の推進

大出水時等における多量の土砂を捕捉し、その後の中小出水により適正な土砂の流れを促す透過型砂防堰堤の整備など、総合的な土砂管理を推進します。

このため、透過型タイプの砂防堰堤設置が可能な地点での計画にあっては、堰堤効果も大きいので極力スリット方式の透過型堰堤を採用することにしております。

なお、全国的には既設堰堤のスリット化も実施されているようですが、事務所管内では現在候補堰堤について検討中であり、まだ具体化しておりません。

スリット事例－菅生谷第４堰堤

（７）根幹的な土砂災害対策の推進

たびたび土砂洪水災害に悩まされてきた地域に壊滅的な被害を回避するため、高知県大豊町落合地区の人家密集地区の〈南小川床固工群〉が用地買収もほぼ完了し、本年１０月４日に地元小学生児童等を招いて起工式を挙行しました。

南小川床固工施工箇所

これから、本格的に事業が始まりますが集中投資を行い早期に完成するよう取り組んでいく方針です。

また、直轄地すべり対策事業では、現在徳島県西祖谷山村の〈善徳〉高知県大豊町の〈怒田・八畝〉で鋭意推進し安全度の向上に努めておりますが、さらに、早明浦ダム上流域の地すべり地の直轄編入についても調査費によって検討作業中です。

（８）ハード・ソフト一体となった総合的な土砂災害防止対策の展開

平成１３年４月１日から施行された「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（土砂災害防止法)」に基づき県知事は基礎調査、土砂災害警戒区域の指定、土砂災害特別警戒区域の指定等を行うことになっておりますが、直轄管内の危険区域分については、各県と連携し調査の援助をすることにしており、現在鋭意作業中です。

また、ＩＴ革命の推進により砂防地すべり事業においても、光ケーブル布設・ＣＣＴＶカメラ設置に取り組み概ね今年度で完了します。今後は、このデーターを関係する町村役場等への情報伝達提供等について整備していく必要があります。

ＣＣＴＶカメラ設置状況

地すべり変動観測にあたっては、ＧＰＳ地すべり変位計、自動監視装置の設置により事務所で挙動を把握することができるように整ってきております。

３．新技術・新工法の取り組み

（１）無人化施工の導入

無人化施工の取り組みは、平成１２～１３年度に高知県大豊町の南大王地先で斜面対策工事として急斜面の山切において、工事の安全施工のためＲＣＭ工法により約 8,000 ｍ３（内岩掘削＝約 6,800 ｍ３）の施工を行いました。

土砂災害の発生に伴い対策工事を実施する場合、２次災害発生の危険性が高く遠隔操作式建設機械（ラジコン建機）を用いた無人化施工が必要になります。そこて、オペレータをはじめ作業従事者の操作技術の習得訓練のため、平成１４年度に、高知県大豊町の〈落合床固工群〉において、作業エリアの広い床固工の基礎掘削に採用し約 5,000 ｍ３の土砂掘削施工を行いました。

平成１５年度には、徳島県池田町の〈千足谷第２堰堤〉で　本堤基礎掘削約 2,000 ｍ３の土砂掘削に採用し、同様に作業従事者の操作技術の習得向上に努めております。

無人化施工事例－落合床固工群

（２）砂防ソイルセメントを活用した工法

掘削残土を建設残土として処分せず、現地でセメント又は、セメントミルク等と攪拌・混合し、砂防堰堤等に利用する効率的な施工を行うことにより、環境への負荷や施工の合理化により建設コストの縮減を図る新しい発想の工法であります。。

今年度、愛媛県重信町の〈小松谷第２号堰堤〉でＩＮＳＥＭ工法により水叩部に一部採用します。又、高知県土佐町の〈井口谷堰堤〉でＩＳＭ工法により、本堤の地中部等に採用予定で進めております。

（３）その他の新技術・新工法の取り組み

事務所管轄の工事現場は、地形・地質条件が厳しく多種多様の工法を採用しております。

ここでは、簡単に主な採用工法名のみ紹介しておきます。

①軽量盛土工法

・発泡ウレタン工法、・フォームライトＷ工法、・ＥＰＳ工法

②間伐材等の型枠採用

・間伐材残存型枠、・ロッキーステージ、・ウッドブロック間伐材、残存埋殺型枠

③アンカー工法

・フロテックアンカー、・ＥＧＳアンカー、ＳＥＥＥ永久グランドアンカー

④擁壁関係

・補強土壁工法、・もたれ式擁壁ブロックホライズン、エコボックス、・ジオハァイバー

①地すべり関係　　・鋼管杭リング継手、・集水ボーリングの二重保孔管

４．おわりに

事業現況をとりとめなく報告させていただきました。砂防・地すべり対策事業は、地域に密着した事業でありまして、１０ケ町村で組織する「四国直轄（吉野川・重信川）砂防事業促進期成同盟会の要望活動も積極的に展開していただき、事業執行にも協力的で働きがいのある楽しい雰囲気で地域の安全・安心の向上に取り組んでおります。

砂防事務所は、徳島自動車の池田井川インター脇に所在しており、現場が３県にわたる広範囲ですが高速道の整備により、便利な環境になっております。砂防事務所の人達は復帰勤務（出戻り）の方が多く実務経験豊富ですが、現役読者の方も地元の熱意が伝わってくる砂防事務所勤務を経験希望してはいかがですか。

それでは、砂防事業の実施にあたり皆様のご支援、ご鞭撻をお願いし現況報告といたします。

一般国道１１号高松東道路（８工区）の現状について

香川河川国道事務所
道路調査課　多田従道

１．はじめに

香川河川国道事務所において事業中の高松東道路は、高松市内においてその上部を通過する日本道路公団の四国横断自動車道と同時施行していたが、その高速道路部は昨春に全線供用された。一方平面部の国道も一部完成供用しており、残る区間も今年春の６車線化をめざし鋭意工事中である。

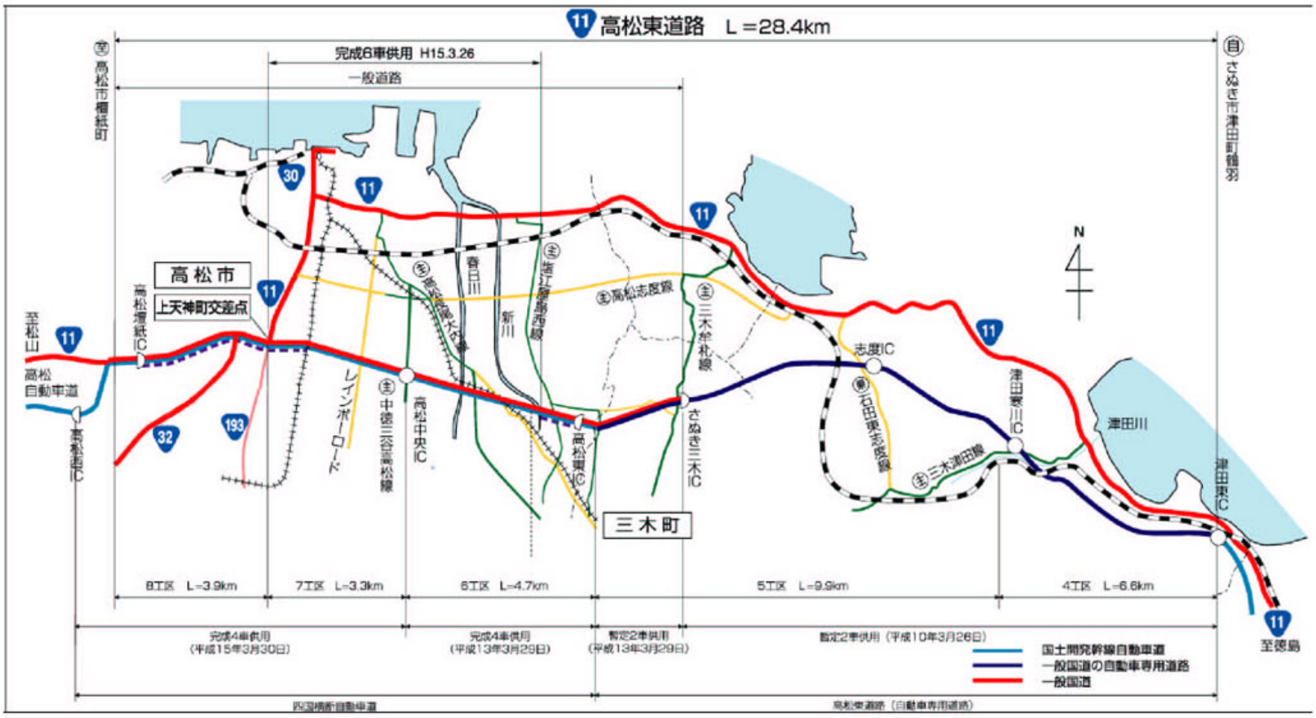
今回このうち高松東道路８工区の現状について紹介する。

２．１　事業概要

一般国道１１号高松東道路は、さぬき市津田町から高松市檀紙町に至る全長２８．４ｋｍのバイパスであり、このうち約１６．５ｋｍは一般国道の自動車専用道路として建設し、舗装・安全施設等の事業費は日本道路公団が負担し、現在同公団が一般有料道路として管理している。

一般道路の１４．２ｋｍ（三木町付近の２．３ｋｍは自専道と一般道路を重複して建設）のうち８．５ｋｍは４・６車線で完成し、残る区間（主に８工区）も今年春には６車線化する予定である。

今回紹介する８工区は一般国道１１号と一般国道１９３号が交差する上天神町交差点から高松市檀紙町（高松檀紙ＩＣ付近）間の３．９ｋｍである。



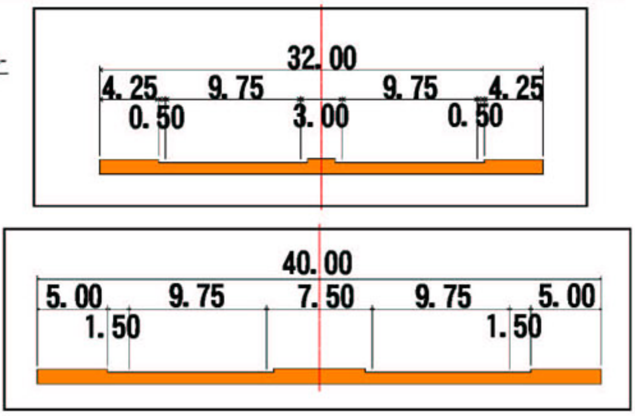
図ー１　高松東道路　位置図

２．２　８工区の概要

本工区は次ページの横断図のように、従来全幅３２ｍで完成していた高松南バイパスの中央分離帯部に四国横断自動車道を建設することとなったため、これを機に隣接する６・７工区と同様の幅

員で計画したものである。また、事業実施に当たっては日本道路公団も応分の負担をしている。

工事はまず国道１１号を両側に拡幅し、中央分離帯部に高速道路を施工するため、国道の車線数を６車線から４車線に規制することとなり、現場において工事が錯綜することや、国と日本道路公団両者間での協議も頻繁に必要となること等により、本工区の範囲の高速道路部は日本道路公団より国が受託した。



図－２　横断図（上段；着手前　下段；計画）

また、香川県でも有数の交通量を誇る上天神町交差点は一番上に高速道路、その下にロの字形で四隅にエレベーターを設置した横断歩道橋、さらにその下の平面部は一般道路、そして一番下に一般道路の東西方向を立体交差化した地下道があり、四層構造となっている。

３．　８工区の進捗状況

昨年３月３０日に高速道路部が完成供用されており、国道にかかる横断歩道橋も既設橋の復旧を含めた８橋全てが供用済みである。

現在は今年３月中の国道部の完成供用に向け、中央分離帯、自転車歩行者道の整備、そして車道部の排水性舗装等を施工中である。

３．１　上天神横断歩道橋

上天神横断歩道橋は交差点の四隅を結ぶロの字形で計画され、国道を横断する通路部の径間長がいずれも４０ｍを越える県下最大の歩道橋である。朝夕は通勤通学の人が多く、昼間は付近の大型商業施設等へ向かう主婦が多く通行する交差点であるため斜路付き階段部幅員Ｗ＝２．６ｍ、横断通路部幅員Ｗ＝３．０ｍとし、さらに養護学校、リハビリテーション施設も近隣にあることから内空１．６ｍ×１．３５ｍの１３人乗りエレベーターも設置されている。また、高松市内へ流入する域外車両の多くが通過する交差点であり、その人々のランドマークとなるよう橋桁等の色を、香川の空と海をイメージした青とした。昨年１０月７日に、地元の小学生と養護学校児童を迎えて供用式典を行い、併せて、子供達に道の役割を分かりやすく説明するとともに歩道橋・エレベーターの利用方法を紹介した。

３．２　中央分離帯

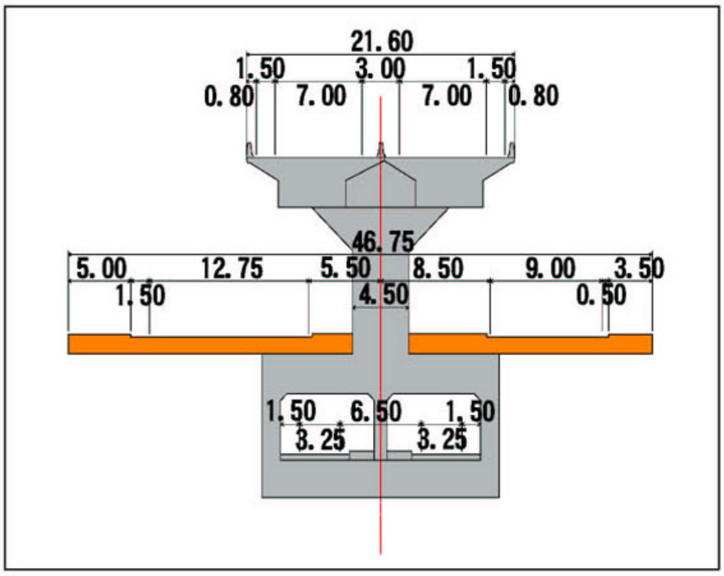
標準幅員で６．５ｍの幅を持つ分離帯の整備にあたっては、インターネットを利用して一般の方々より、その整備方法について広く意見を募集した。遊び場として解放するという意見もあったが、広さもあまりなく、交通の危険と隣り合わせの区間であるため右図の案とした。

写真－１　中央分離帯整備イメージ

これは当該道路が東西に走っており、その上に高速道路が”屋根”のようにあり、日光や雨を遮ることから全面的な緑化は行わず、真ん中に間伐材を利用した横断防止柵、その両側に防草の意味合いでリサイクル砂利を敷き、縁石付近にカバーとして花を植えることとしたものである。

３．３　上天神地下道

高速道路の供用後も多くの交通が残る上天神町交差点の混雑緩和を目指して、東西方向の上下各１車線をアンダーパスとして計画した。一番上を通過する高速道路と平面的に重なるため、地下道部は右図の様な特殊な構造となっている。現在、機械・電気施設、安全設備、舗装工事等を施工中である。



図－３　地下道部構造図

４．　さいごに

本工区の完成により、上天神町交差点を初めとする交差点の混雑が緩和され、歩道橋により自転車歩行者の安全性も向上する。また、歩道橋、標識、照明等もデザインに配慮しているため、景観も向上するものと考えている。

最後に、車線の迂回、車線数規制等通行車両の皆様には大変ご迷惑をかけていますが、今年３月中の供用を目指し、事故のないよう安全に配慮しつつ施工してまいりますので、今暫くの辛抱をお願いする。

写真－２　中森大橋東交差点より徳島側を望む

写真－３　勅使交差点より徳島側を望む

後川床上浸水対策特別緊急事業の竣工について

中村河川国道事務所
工務第一課長　横山　正

１．はじめに

我が国は地理的条件や気象条件などから、洪水、渇水などを受けやすい環境にあり、全国各地で毎年のように大きな災害に見舞われています。
また、近年、地球規模の環境変化によって、世界各地で大雨や大干ばつといった異常気象が多発しており、２１世紀の大きな問題として懸念されています。

高知県西南部に位置し、最後の清流と称えられる四万十川を本川とする渡川水系でも、過去幾度となく浸水被害が発生しています。渡川水系の左支川後川の左岸地区は、平成４年８月の台風１１号によって２９８戸の家屋が床上・床下浸水したのをはじめ、１０年間に４回以上の家屋浸水被害を被っている浸水常襲地帯となっていました。

平成１０年度、後川左岸地区の慢性的な浸水被害の低減のため、床上浸水対策特別緊急事業が採択され、２箇所の排水機場整備と約２．６ｋｍの堤防補強が実施されてきました。これらの工事がほぼ完成したことから、平成１５年６月１５日、竣工式が執り行われましたので紹介します。

２．後川の概要

後川は、河口部から約６ｋｍ地点で本川に合流する左支川です。その源流は高知県中村市最北東の仏ヶ森に発し、内川川や岩田川などの支流を合わせ、中村市井沢地点で四万十川と合流する幹線流路延長３６ｋｍ、流域面積２０６ｋｍ２の一級河川です。藩政時代初期、野中兼山は現存する麻生堰を構築し、古津賀地区までの延長６ｋｍ余りにわたる水田用水を整備するとともに、低地の嵩上げを行い、河川沿いに竹を植え、流れを弱めて泥の沈積を図ったと伝えられています。

後川の本格的な改修工事は、四万十川と同じく昭和４年に国の直轄事業として着手されています。堤防などの整備により、洪水は防げるようになりましたが、低地のため内水処理の問題が残り、樋門や排水機場などの建設を進め改善していたところです。

３．近年の浸水被害状況

後川左岸地区での近年の浸水被害は、昭和６３年８月、平成元年８月、平成４年８月、平成９年９月に発生しています。

平成４年８月には、台風１１号の集中豪雨により、床上浸水１６２戸、床下浸水１３６戸、浸水面積１４６ haと多大な浸水被害に見舞われています。

写真－１　平成４年浸水被害状況（安並地区）

４．後川床上浸水対策特別緊急事業

床上浸水対策特別緊急事業は、通常生活への復旧に多大な労力を要し、大きな経済的・身体的負担となる床上浸水が頻発している地域について、治水手法の集約化・集中実施により、概ね５年間で災害防止対策を完成し、慢性的な床上浸水を解消するものです。

後川床上浸水対策特別緊急事業は、後川左岸地区に対して約１／１０規模の降雨による床上浸水被害を解消させるものであり、事業費４０億円、事業年度平成１１～１５年度をもってほぼ完成しました。事業の概要は以下のとおりです。

①内水排除計画

安並地区においては、既設八宗田排水機場Q＝10m3/sと川家川排水機場Q＝10m3/sとを併せて、蕨岡地区については、藤排水機場Q＝6m3/sにより、両地区ともに約１／１０規模の降雨に対して床上浸水被害を解消させる。

②築堤補強、遮水護岸計画

安並地区においては、2,000mにわたるカミソリ堤防に対し完成断面での補強を行う。また、ポンプ排水による内水低下に伴う漏水発生防止対策として遮水護岸工1,700mを実施する。

写真－２　川家川排水機場

写真－３　藤排水機場

５．事業効果の発現

竣工式を間近に控えた５月３１日、例年よりはるかに早く来襲した台風４号は、中村市に総雨量２６３mmの豪雨をもたらしましたが、これに対する内水排除として概成していた排水機場を試験的に稼働させ、浸水被害の軽減に一定の役割を果たしました。

また、８月８日の台風１０号では本格的に稼働し、威力を発揮しました。本事業の完成は、治水整備の１ステップですが、流域の治水安全度の向上と生活基盤の安定に大きな効果をもたらし、地域の生活環境の向上に貢献していくものと確信してします。

６．竣工式

堤防補強が概成し、２箇所の排水機場が供用可能となったことから、平成１５年６月１５日、現地川家川排水機場において、中村河川国道事務所主催による竣工式が執り行われました。当日は、地元選出国会議員山本有二代議士、望月治水課長（鈴木河川局長代理）をはじめ多数の来賓を迎え、くす玉解放ポンプ始動の竣工セレモニーの後、当地恒例の餅投げで事業の完成を祝いました。

５６号久礼坂事前通行規制区間指定解除

土佐国道事務所
管理第一課長　三好　正明

１．はじめに

土佐国道事務所管内の５６号久礼坂事前通行規制区間の指定解除に至るまでの様々な対策等について紹介します。

２．久礼坂の概要

久礼坂は一般国道５６号の高知県西南地方の高岡郡中土佐町久礼（通称：久礼坂）に位置している延長６．１ｋｍの事前通行規制区間です。この久礼坂は昭和４５年１２月に供用が開始されましたが、久礼坂は長大切土・盛土のり面等からなる山岳道路であるため、翌年の昭和４６年から異常気象時における特殊通行規制区間として道路局長より指定を受けましたが、まだこの指定制度そのものが昭和４３年の飛騨川バス転落事故を契機に昭和４４年の４月の道路局長通達により開始されたため、日が浅く規制内容等も下表の用にめまぐるしく変わりました。

表－１　久礼坂事前通行規制区間の規制内容

指定年度	指定内容	延長	累積雨量
昭和４６年度	特殊指定区間	６．２ｋｍ	パトロールにより判断
昭和４９年度	事前通行規制区間	６．２ｋｍ	３００ｍｍ
昭和５１年度	事前通行規制区間	６．１ｋｍ	２５０ｍｍ
平成　９年度	事前通行規制区間	６．１ｋｍ	３００ｍｍ
平成１５年５月３０日	指定解除	６．１ｋｍ	３００ｍｍ

注）特殊指定区間：道路パトロールにより危険と思われる場合は通行止め又は通行注意として指定できる区間

３．事前通行規制区間について

ここで、事前通行規制区間について簡単に説明します。
道路はその種類ごとに国・県市町村が管理しており、国道では常に安全に利用いただけるよう、毎日の巡回点検や定期点検を行っています。現在四国管内では直轄管理国道で１１箇所、高知県管理の国道で１７箇所、愛媛県管理の国道で１１箇所、徳島県管理の国道で１３箇所、香川県管理の国道で６箇所の計５８箇所が事前通行規制区間として指定されています。

また、これ以外にも道路公団管理や本州四国連絡橋公団管理の高速道路もあります。このように多くの区間が事前通行規制区間として指定されていますが、これは四国の地形そのものが、急峻な山岳地形の占める割合が高く、大雨による土砂災害の危険性が高い箇所が多く存在しているためと思われます。

これらの山岳部の斜面は、大量の水を含んだ場合には不安定になり、雨と一緒に土石流等が発生する場合があります、そのため、通行時の危険を回避するために事前通行規制を実施しています。

一方、降雨による規制後雨が降り止んで天候が回復しても、規制解除を行うためには、雨量０ｍｍ

が２時間以上継続し、レーダーにより今後も雨雲が無いと確認ができ、且つ大雨に関する注意報や警報等が解除され、規制区間の安全パトロールにより、安全が確認出来た場合に支部長が判断して、規制解除をすることができます。

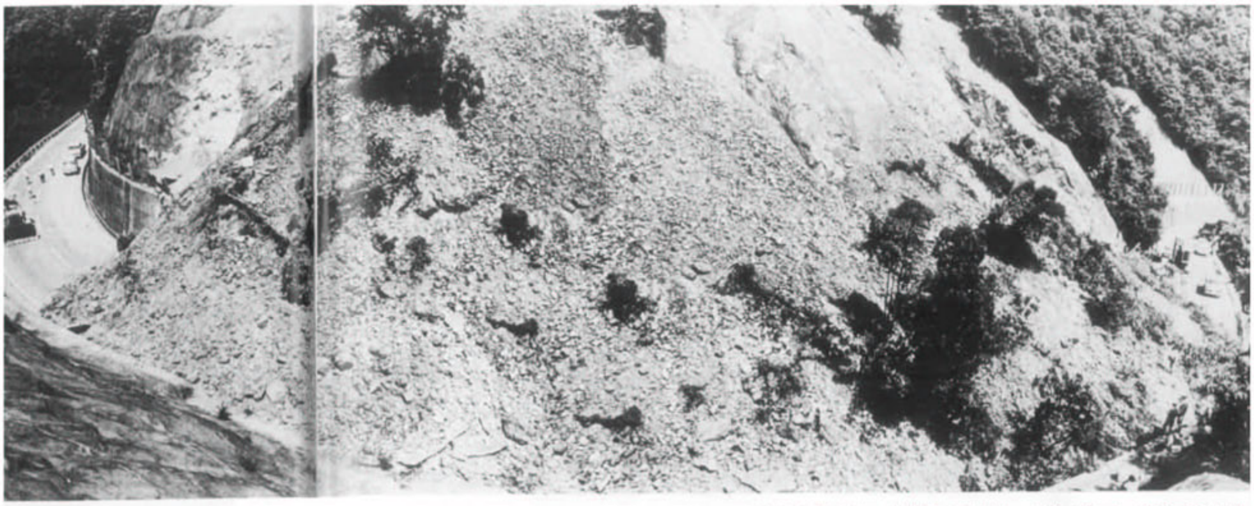
このように、一度事前通行規制を実施しますと、上記内容をクリアする必要があるため、一般のドライバーの方々からは雨がやめば早く通せとの要望が多く現場で通行規制にあたっている職員は大変苦労をしています。

４．降雨と災害

久礼坂の災害については、事前通行規制区間の指定を受けてからは、昭和５６年６月６日未明に大規模な法面崩壊（崩壊規模約１０，０００ｍ３)が無降雨の時に一度発生しました。

これ以外には小規模な落石・表層崩壊等はありましたが、通行規制を伴うような災害はありませんでした。しかし、事前通行規制基準以上の雨量による通行止めは昭和５１年～現在までに延べ３１回実施しました。その結果、高知中央地域と西南地域との交通が遮断されたために久礼坂を迂回して西南地域に行く場合は約４時間の迂回が必要になりました。

このため、日常生活は勿論のこと物流等の経済活動にも大きな支障となり、道路利用者からは、早急な事前通行規制区間の解除を強く望まれていました。



56年６月６日　久礼坂で大崩壊　土砂１万㎥　全面通行止め
56年６月15日　片側通行

写真－１　久礼坂大崩壊

５．解除に向けた取り組み

１）委員会

当規制区間は、バイパスやトンネルを作らず、現道対策のみで、解除を行う全国的にも珍しい方法で解除に取り組みました。取り組みの一貫として「一般国道５６号久礼坂通行規制解除検討委員会」を平成６年８月に発足し平成１４年の９月までに７回の委員会を開催して解除に必要な検討を行いました。

委員会での主な検討内容は下記の通りです。

①：第１回～第４回（平成６年８月～平成８年１１月）で雨量災害データの収集整理、地形・地質調査、箇所別の危険ランク度の決定により主な対策工事箇所の決定・実施をして通行規制基準の緩和（２５０ｍｍ～３００ｍｍへ）を行いました。

②：第５回～第７回（平成１３年～平成１４年９月）地形・地質調査の補足、追加対策工の決

定、解除後の安全点検等の検討、規制区間解除の提言の取りまとめを行いました。

2）規制解除条件

規制解除については明確な解除条件は決まってはいませんでしたが、概ね下記条件は解除の最低条件でした。

①：危険ランク箇所の解消。

②：地形改変を伴う対策工事後は通行規制雨量以上の降雨を経験すること。

③：学識経験者による解除についての提言をうけること。

①の危険ランク箇所の解消については、平成９年度までに、危険箇所ランクⅠ・Ⅱ箇所の大きな対策工事が完了していましたので、平成９年度からは累積雨量の規制基準が２５０ｍｍから３００ｍｍに緩和されました。このため、９年度以降は数年間の降雨・災害データの収集整理を行い解除に必要な残された危険ランクⅢの箇所の調査等を実施し平成１４年度までに対策を完了しました。

3）主な対策工法

対策工法としてはストンガードの更新、山側法面へのモルタル吹付、法枠の設置等を重点的に行い、また、渓流対策としても谷留工、横断ＢＯＸの拡幅工事を行いました。

写真－２　ロックネット設置

写真－３　法 枠 設 置

施 行 前

施 行 後

写真－４　ストーンガードの更新

施　行　前

施　行　後

写真－５　谷　留　工

②の工事完了後の経験雨量は平成９年度までに行った地形改変を伴う工事完了後の平成１１年に連続雨量７０９ｍｍの異常な雨量を経験しましたが、交通に影響を与えるような災害は発生しませんでした。なお、平成１４年度に行った対策完了後の降雨経験としても、解除日の５月３０日に３００ｍｍ以上の降雨も経験しましたが、現道に影響を与えるような災害は発生しませんでした。

③の学識経験者からの提言につきましては、工事完了後に現地視察を受けた上で「久礼坂は通行規制解除に必要な防災対策工事等は十分施工され、その効果を確認するための降雨経験もしたと判断できる」として異常気象時の事前通行規制区間の指定解除の提言を受けました。

６．解除後の管理体制

今回の規制解除は現道における解除であることから、その後も定期的な点検を実施することにした。なお、点検項目は下記のものとし、異常が認められた場合は、観測頻度の適時変更や追加対策工の施工を実施することにしました。

表－２　定期点検の頻度と目安

実施点検対象	防災カルテ	吹付モルタルのり面	グランドアンカー工	その他目視観察（渓流呑み口部）
点検内容	既往の防災カルテ点検の継続	目視観察、変状箇所の定量的観測	目視観察、変状箇所の定量的観測	呑み口部の土砂堆積の点検
点検頻度	定期：２回／年 その他異常時	定期：２回／年 その他異常時	定期：４回／年 その他異常時	連続雨量３００ｍｍ以上の雨量後
箇所数	２０箇所	５箇所	３箇所	２０箇所

７．おわりに

いままでに述べたような、対策等を実施して、平成１５年５月３０日付けで道路局長より異常時の事前通行規制区間解除の通知を受けましたが、折しも、この５月３０日は台風４号の影響により、雨量が事前通行規制基準の３００ｍｍ以上を超えていました、このため、通知が１日でも遅れれば、通行規制を実施しなければならない状況でしたが、幸いにも通行規制をしなくて済み関係者一同ホット胸をなでおろしたところでした。

須　崎　港　津　波　検　討　調　査

～　津波防災における地域との連携　～

高知港湾・空港整備事務所
企画調整課　　西森　忍

１．はじめに

平成１４年度に高知港湾・空港整備事務所で実施しました須崎港津波検討調査（以下：津波シミュレーション）、並びにその調査結果を有効活用した須崎市の地域防災計画見直し作業における当事務所と須崎市の連携についてご紹介します。

２．１　須崎港の概要

須崎港は土佐湾のほぼ中央、須崎市に位置したリアス式海岸形状をした天然の良港として、古くから地域の生産、消費物資を取り扱い、現在ではセメント、石灰石、木材等を取り扱う県下最大の貿易港として大きな役割を果たしています。

一方で須崎港沿岸は、リアス式海岸形状のため津波の被害を受けやすく、古くから幾多の津波によって尊い人命と財産が奪われてきました。

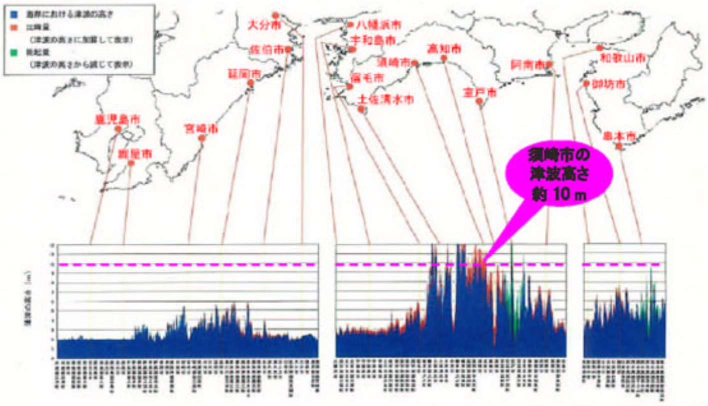
このため、昭和５８年に改訂された港湾計画において、港内の静穏度向上とあわせて恒久的な津波対策として防波堤の建設が開始されました。

現在（平成１４年度末）において、防波堤の建設及び港内の防潮堤の改良の進捗率は約６０％で、平成２０年台前半の完成を目指し建設が進められています。

須崎港全景（— H15.11 末現在）

２．２　地域防災計画の見直し

須崎港における津波対策は、高知県の地域防災計画（昭和５８年当時）に基づき昭和南海地震（1946、M8.0）の津波を対象に進められてきましたが、高知県において兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）後に地域防災計画における対象地震の見直しを行い、平成１４度に対象地震の規模を「安政南海地震（1854、M8.4）」に変更されると同時に、各市町村に対しても地域防災計画の見直しが求められました。



出典：中央防災会議ホームページ

また、平成１３年９月には政府の中央防災会議において、今世紀前半に発生する可能性が高いとされている東南海・南海地震について、的確な防災対策を早急に検討する必要があることから「東南海・南海地震に関する専門調査会」を設置し、地震対策についての検

討を行うため、現在（2003.4）までに１０回の会議を行い、四国においては左記のような被害想定が発表されました。

２．３　津波シミュレーションの目的と地域防災計画への支援

津波シミュレーションについては、地震規模が当初計画を上回ったことにより、防波堤の地震・津波に対する安定検討を目的に行いましたが、安政南海地震における津波波高は昭和南海地震の約 1.5 倍となり、現整備計画では須崎市内が浸水することが判明しました。

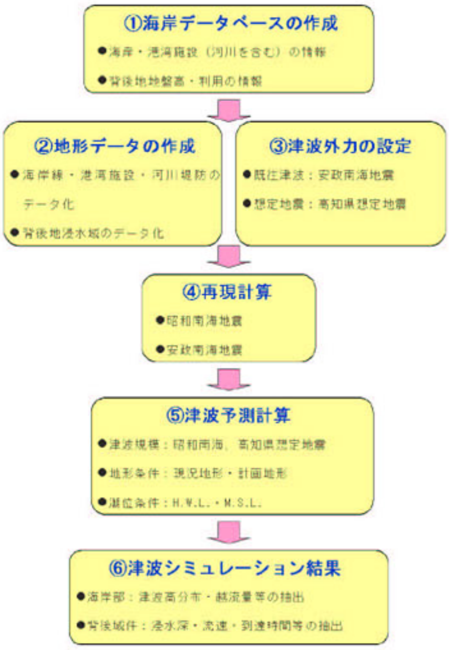
これを受けて須崎市より、平成１５年度末に改訂する地域防災計画において、より具体的な避難計画立案のための支援を当事務所に依頼があったことから、陸域での津波浸水を考慮したシミュレーションを実施することとしました。

２．４　津波シミュレーションの概要

津波シミュレーションは、南海トラフ上で発生する断層による地盤変動を初期水位差に置き換え自由波の伝搬を浅水理論により目的の地形による変形計算を行うものであり、今回のシミュレーションにおいては最小メッシュを 12.5m　とし、従来考慮していなかった河川遡上及び陸域での遡上計算も行うこととしました。

津波に対する危険度について検討するための作業フローについては図－１のとおりです。

また、再現計算を除くシミュレーションケースとしては表－１に示すとおりとし、潮位については M.S.L 及び H.W.L を採用することにより平均的な浸水モデルと最悪の浸水モデルにて浸水計算を行いました。



図－１

津波外力

想定地震	規模 (ﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞ)	備考
①安政南海地震	8.4	1854 年（安政１年）発生。死者 372 人（行方不明者含む）、負傷者 180 人の被害が出た。
②高知県想定地震	8.4	「高知県津波防災アセスメント調査事業報告書，平成 12 年」において須崎市で最も大きな津波が発生するとされている地震。
③昭和南海地震	8.0	1946 年（昭和 21 年）発生。高知県は死者 679 人、負傷者 1,836 人という全国で最大の被害を被った。

地形条件

	施設天端高条件			備考
	津波防波堤	防潮堤	河川堤防	
case01	H14 高	H14 高	現状高	平成 14 年度現在の防波堤・防潮堤整備状態
case02	計画高	計画高	現状高	防波堤・防潮堤整備完了時の状態
case03	計画高	計画高	現状高	casa02 に対して陸コウを開放、水門は機能
case04	無	無	無	昭和南海地震津波来襲当時（昭和 21 年）の地形形状

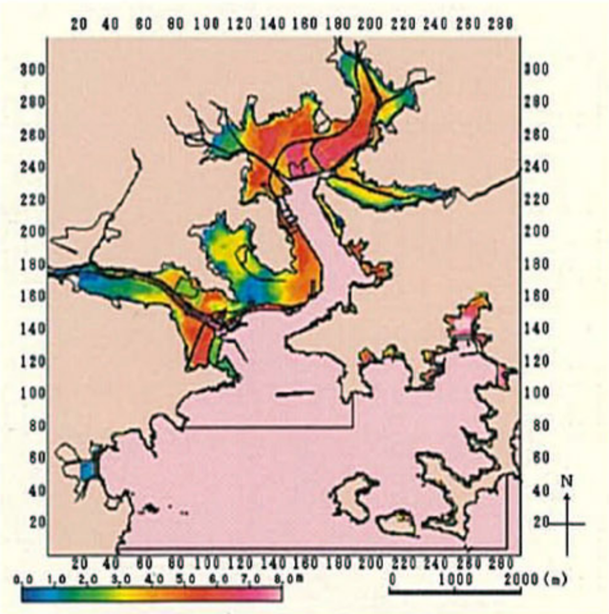
表－１

２．５　津波シミュレーション結果

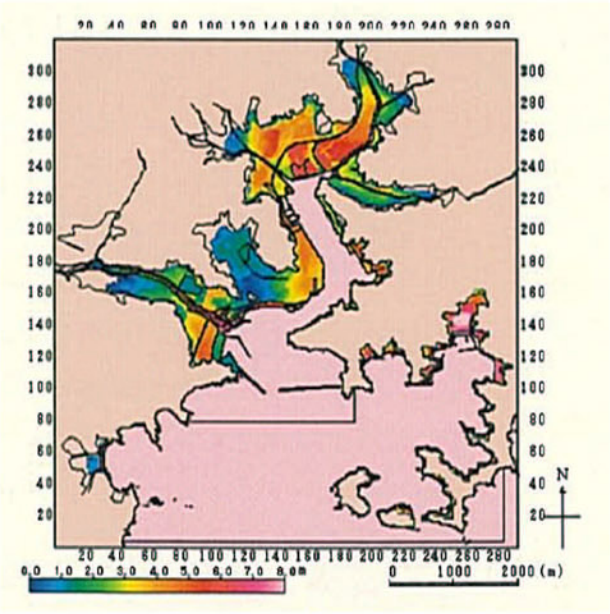
津波シミュレーションの結果として、現計画の地震（昭和南海地震 M8.0）発生当時の地形条件における浸水過程と浸水規模については、ほぼ津波経験者等の記憶どおりの浸水であることが判明し、シミュレーションモデルの妥当性が確認できました。

高知県想定地震（安政南海地震クラスが須崎市に最も津波被害の大きくなる断層位置で発生）における浸水については、整備中の防護施設（防波堤、防潮堤等）を考慮しても現計画の津波に対し規模が大きく、浸水範囲も広くなり、浸水深も大きくなります。しかし、防護施設により陸域での津波の流速の低減、浸水開始時間の遅れが確認されました。

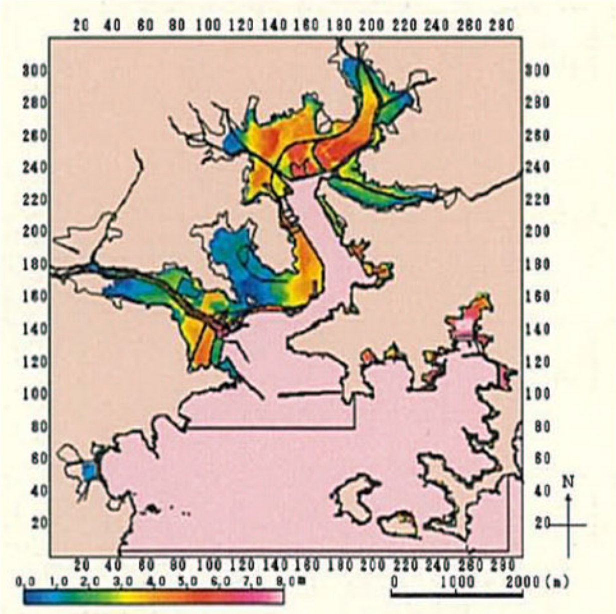
また、陸閘が解放されていると閉鎖されている場合に比べ、浸水時間が５分程度早くなるが閉鎖されている場合は陸域へ浸水した水の排水が遅くなるなどの結果が得られました。



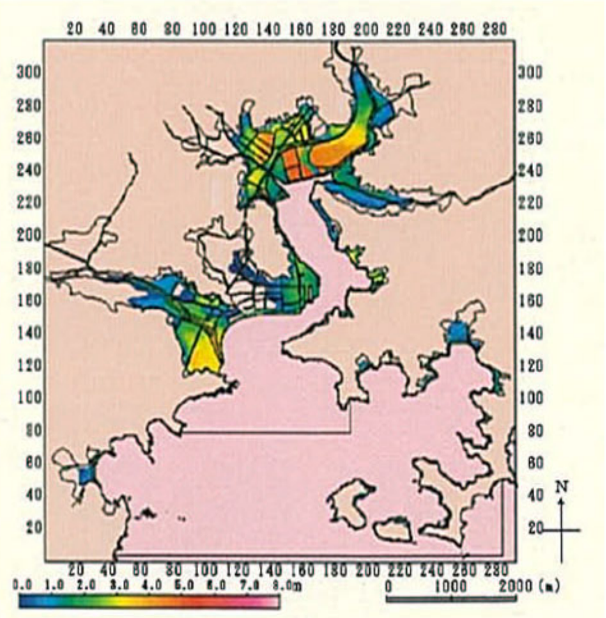
case01（高知県想定）



case02（高知県想定）



case03（高知県想定）

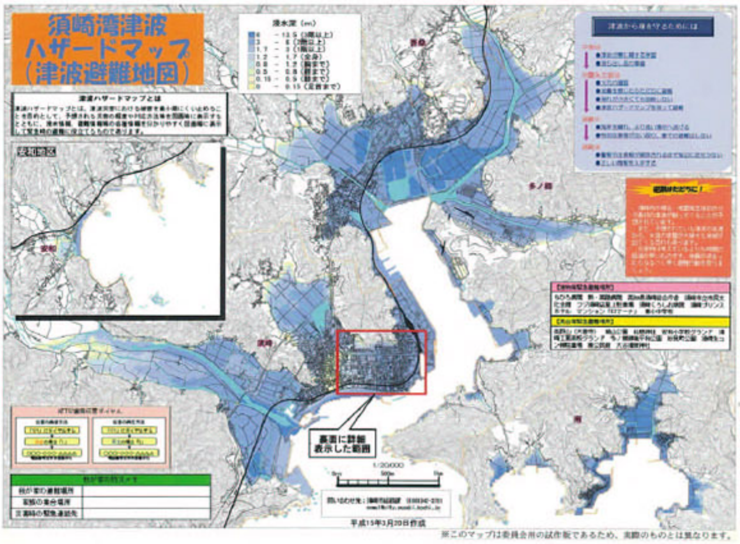


case04（昭和南海）

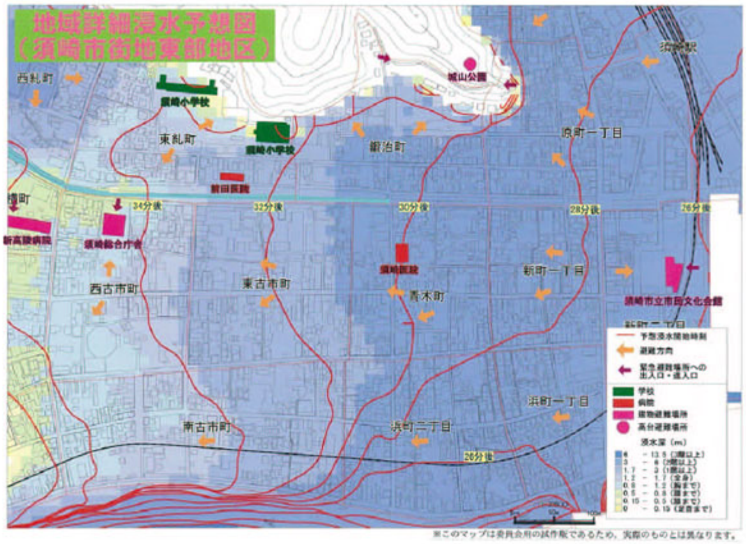
最大津波浸水深分布図（潮位 H.W.L）

２．６　地域防災計画への反映

須崎市では、津波シミュレーション結果を地域防災計画改訂における避難計画の策定に用いるために、学識経験者、防災関係行政機関等で組織する「須崎市津波対策検討委員会（委員長：京都大学　高山教授）」（２回開催）を設置し、須崎市の防災対策の現況把握、各地の津波防災対策事例、津波シミュレーション結果、市民が参加した試行ワークショップ開催（２回開催）によるハザードマップ（案）の作成などを踏まえた検討を行い、最終的に「避難場所・避難路の設定やハザードマップの作成」「低年齢時からの津波ハンドブックなどを活用した継続的な教育」など、須崎市に残される防災対策の課題を抽出しました。



Ａ３版表面：須崎市のほぼ全域の浸水状況を表示し、各地区毎の詳細情報は裏面に表示。



Ａ３版裏面：浸水深、地震発生からの浸水開始時間、避難方向、避難場所などの詳細を表示。

また、これまでの検討結果をもとに須崎市では今年５月に「津波対策セミナー（市民約６００人参加）」を開催し、津波対策検討委員会の討議報告、津波シミュレーション結果の説明、須崎市の津波防災の取り組みの考え方などについて説明を行いました。このセミナーで行われた「防災対策は官民一体の総力戦で」と題した講演（高知大学　大年教授）では、「防災対策は行政のみの仕事と考えられがちであるが、地震などの大災害では行政担当者も被害者となる。故に、行政は日頃から出来ること・出来ないことを明確にし、市民はそれを踏まえ、自分たちで出来ることを判断し、実行することが重要である」との指摘があるなど、市民だけでなく行政側としても大変多くを学びました。

津波対策セミナー風景

２．７　現状及び今後の取り組み

平成１５年１１月現在、須崎市では当事務所も協力しながら、平成１５年度末の地域防災計画改訂に向け、下記の二つの事項に取り組んでいます。

その１：地域住民に対し津波シミュレーション結果の説明、現状の地域毎の避難場所などに対する意見集約、自主防災組織の必要性・設立の働きかけを行い、ハザードマップ（案）を使った市民参加型の防災計画を検討。（写真：右）

その２：近い将来において、地域防災の担い手となる子供達の防災意識を養うため、市内の小学校の先生、ＰＴＡ、昭和南海地震体験者の方などをメンバーに迎え津波学習用小冊子作成検討会を設置し、小学校高学年を対象とした南海地震・津波に備えた学習資料の検討・作成。（写真：左・下）

最後に、当事務所独自の取り組みとしは、工事受注業者の発案により工事費の一部であるイメージアップ費を活用し、避難看板（写真：下）や過去・将来（津波シミュレーション結果）の津波の浸水深を記した表示板の設置などを行っています。

現在この動きは、新たな工事受注業者も名乗りを挙げるなど広がりを見せており、将来的には須崎市の至る所でこのような看板が見られ、防災訓練やいざと言うときに役立てて頂けるのではないかと考えています。

また、将来の南海地震・津波の影響を受けるのは高知県沿岸域すべてに言えることからも、今回の須崎市との取り組みを参考として、今後は他の市町村とも連携した南海地震への取り組みを継続し、更なる地域貢献を目指したいと考えています。

天神ケ谷川水圧管路の水理実験について

高知県　土木部
河川整備課　計画班　窪内　雅弘

１．はじめに

現在、四国技術事務所において行っております、水圧管路の水理実験について報告をします。管路の構造については以下で述べますが、このような構造は事例が少ないため、高知大学の大年教授、国土技術政策総合技術研究所の末次河川研究室長、廣木水害研究室長、四国地方整備局の鈴木河川調査官、高知河川国道事務所の植田所長、土佐国道事務所の野崎所長、土佐電気鉄道株式会社の井上取締役を委員にお迎えし、天神ケ谷川水圧管路構造技術検討委員会を設け、検討を進めています。

２．水圧管路による改修計画について

まず、なぜ設置事例の少ない水圧管路の検討が必要なのかについて述べます。水圧管路を検討している伊野町枝川地区は、高知市の西方７ｋｍに位置し、周辺は高知市のベッドタウンとして宅地化が進んでおります。また、国道３３号高知西バイパスのインターも計画されているなど、今後も開発が進むと思われる地域です。枝川地区には、仁淀川第一支宇治川と、その支川である天神ケ谷川が流れ、天神ケ谷川は、水圧管路の検討箇所にて、国道３３号及び路面電車の土佐電気鉄道軌道をくぐっています。（図－１参照）

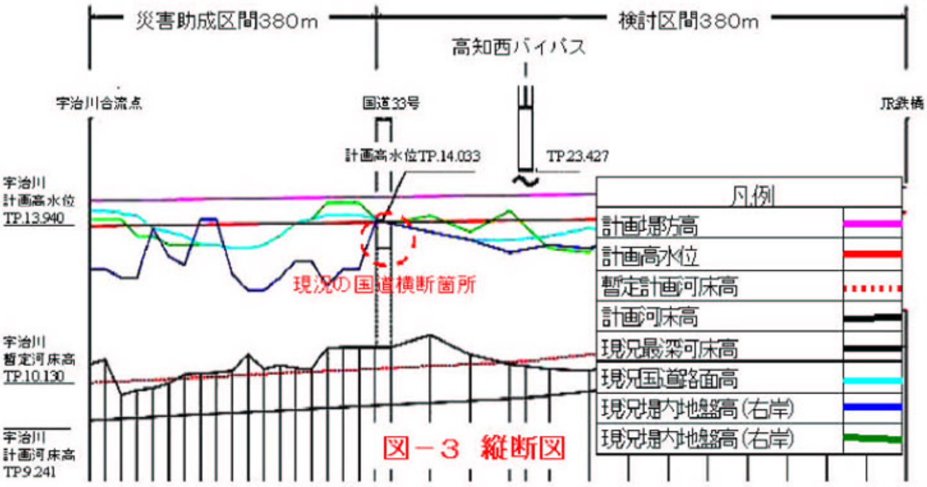
図－１　天神ヶ谷川流域概要

この地区は、過去度々、床上浸水の被害を受ける浸水常襲地帯であり、地域より抜本的な治水対策が望まれています。一度、浸水が生じれば、地域の唯一の幹線である国道３３号の通行止め、路面電車が不通となるなど、県民生活に非常に大きな影響を与えています。平成１４年９月にも、大きな浸水被害を受けました。（図－２参照）この災害を受け、国道が横断する地点の下流まで災害助成事業にて、平成１７年度の完了を目指し河川改修を進めています。しかし、上流部の改修計画については、国道の路面高が、天神ケ谷川の H.W.L と同じ高さにあるた

平成14年度9月1～2日　台風15号豪雨
国道33号冠水により通行止
図－２　浸水状況

め国道を横断する部分の改修計画が課題となっています。(図－３参照)

一般的な橋梁形式で河川改修を計画すると、２ｍ近い路面の嵩上げが必要となりますが、路面電車が走っており、道路縦断勾配をゆるやかにとる必要があるため、約５００ｍに渡り国道の嵩上げが必要となります。そのためには、道路及び軌道の切り替えによる周辺の商店の移転及び工事による通行制限が必要となり、県民生活に与える影響が大きくなります。



図－３ 縦断図

そこで、橋梁形式ではなく、路面高を変更せず、函渠（ＢＯＸ）を圧入する方式による河川改修を検討することとしました。しかしながら、前述のとおり、路面高と天神ケ谷川の H.W.L が同じ高さのため、結果的に余裕高の確保できない圧力管となります。この圧力管については設置事例も少なく、また、水理的にも、開水路と閉水路が混在した状態（水圧管路）を解析する確立した手法がないため、実験にて水理的な検証を行うこととしました。

３．水圧管路構造及び水理的特性について

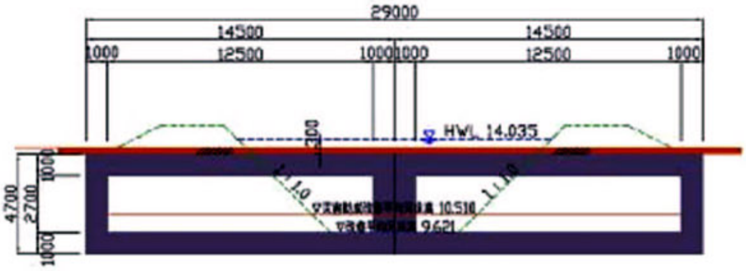
まず、実験を行うにあたり水圧管路のＢＯＸ形状を決定する必要がありますので、以下の３点に配慮し、内空、敷高を決定しました。

①水圧管路敷高は、改修平均河床高とする。

②頂板厚は、圧入ＢＯＸの施工事例より１ｍとする。また、最小土被りとして０．３ｍが必要である。

③ＢＯＸの横幅は、河道幅より狭くなることを避け、また、河川管理施設構造令における最小径間長１２．５ｍを下回らないようにする。

また、河積を確保する必要があり、１連のＢＯＸとすると管路の幅が広くなり、頂板厚が１ｍを上回ることから、２連ＢＯＸとしました。次に、最小径間長を考慮し、内空幅は１２．５ｍとしました。以上より、ＢＯＸは、高さ２．７ｍ×幅１２．５ｍ×２連とし、水理検討を行うこととしました。(図－４参照)



図－4 水圧管路断面図

また、ＢＯＸの法線としては、極力なめらかな法線となるように国道と斜交する案と、ＢＯＸ部が最短となるように国道と直交する案の２案について、検討を進めることとしました。

次に、その水理的特性ですが、水圧管路構造を採用したことによる損失水頭としては、以下の損失が想定されます。

①水圧管路と上下流の法線の違いによる**曲がりの損失**

②水圧管路壁面による**摩擦損失**

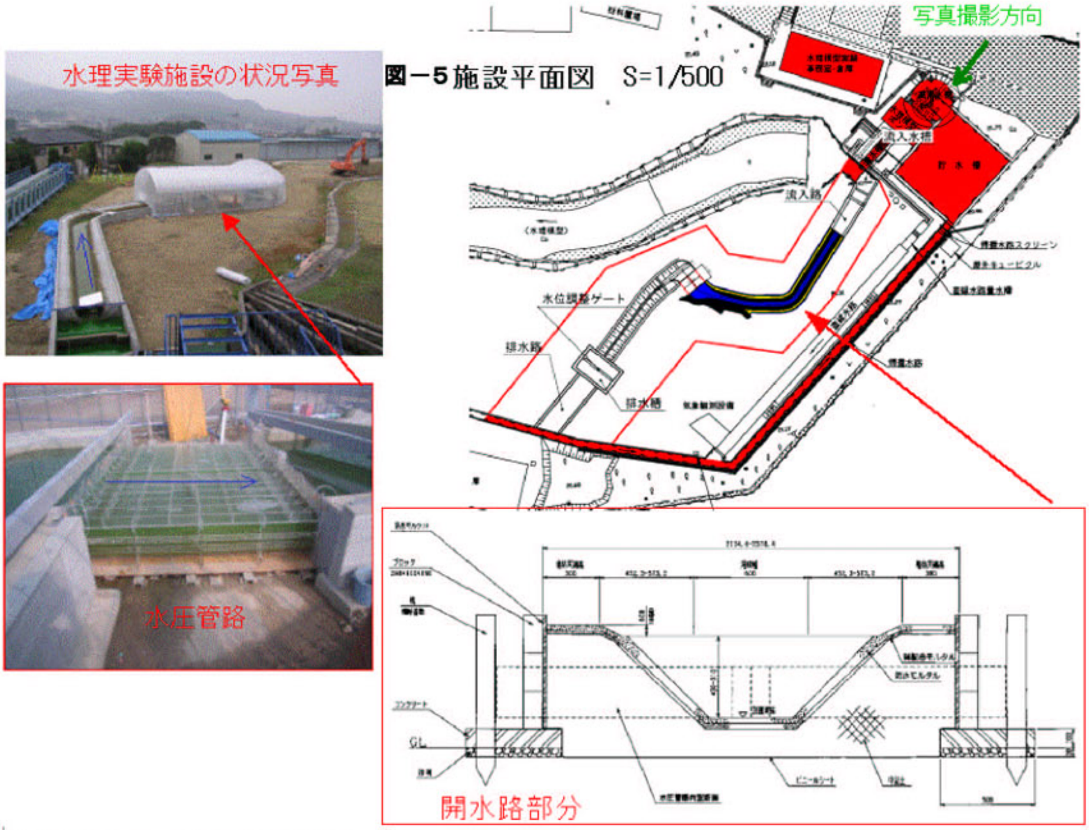
③開水路の河道から閉水路の圧力管へ流れ込む際の**流入損失**

④閉水路の圧力管から開水路の河道へ流れ出す際の**流出損失**

管水路の水理公式を準用し、損失水頭を試算すると２ cm から、６ｃｍ程度とわずかな水位上昇が想定されました。しかしながら、今回検討する水圧管路は、矩形函渠であり、また、開水路と閉水路が混在するなど、複雑な流況を呈するものと想像され、実験により検証を行うこととしました。

４．水圧管路の水理実験について

模型縮尺は、１／１０とし、水圧管路部分は、流況観測ができるように、透明アクリル板にて制作し、河道部分は、遮水ビニールで覆った枠の中に、中詰め砂にて整形し、表面は防水モルタルの刷毛仕上げとしました。また、水圧管路部分は、想定される水位上昇がｍｍ単位のため、風の影響を受けないようにテントにて覆うこととしました。次に、観測装置ですが、水位変化をポイントゲージ、サーボ式波高計にて計測し、水圧管路の損失水頭を把握するため、水圧管路の壁面にマノメータを設置しました。また、流速についても、電磁流速計を用いて観測します。水圧管路の流れは、複雑な流況が予測されるため、染料やトレーサーを流し、写真及びビデオ撮影も行うこととしました。（図－５参照）



図－５施設平面図　S=1/500

検証対象流量は、計画流量だけでなく、流量変化に伴う流況の変化を検証するため、段階的に流量を増やして実験を行い、また、超過洪水時の流況を把握するため、計画流量の１３０％流量でも検証を行うこととしています。

５．おわりに

今後の予定としましては国道と直交する案と国道と斜交する案、２案の水圧管路について計画河床案及び暫定河床案、計４ケースにて実験を予定しています。まず、国道に直交する案について、平成１５年の１１月中に実験を行い、続いて国道に斜交する案について、平成１６年の１月中に実験を行いその実験の結果について、年度内に検討委員会にて評価を行う予定です。

今回の実験は事例も無く、検討会の委員の方々のご指導を受けながら、手探りの状態で進めている状態ですが、実験の結果につきましては、機会がありましたらご報告したいと思います。

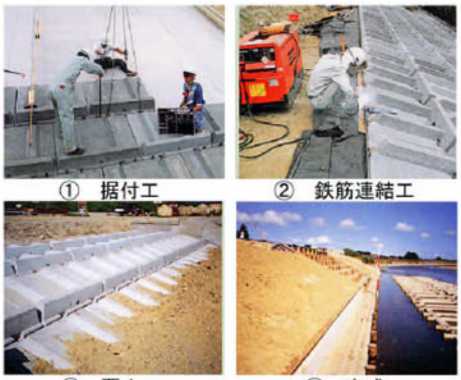
最後になりましたが、四国技術事務所におかれましては、何かと実験に際し、ご配慮をいただきました。この場をお借りしまして、お礼を申しあげます。

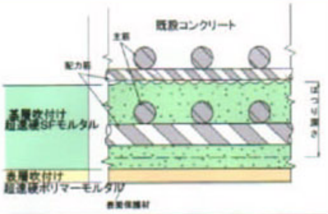
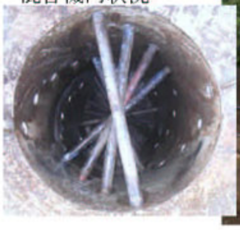
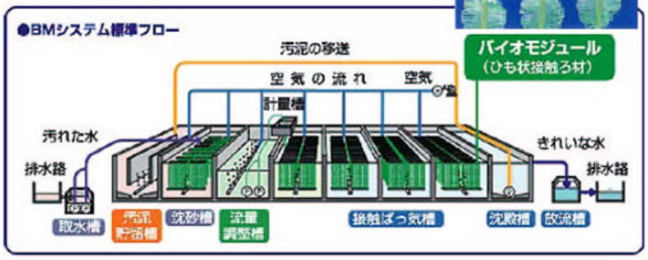
《技術開発シリーズ》

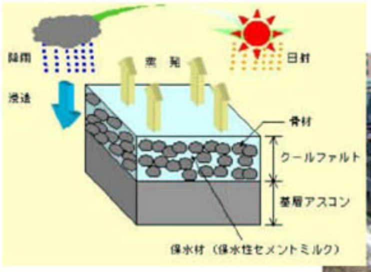
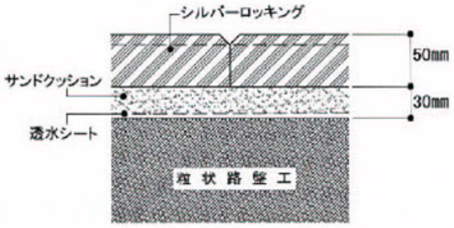
ＮＥＴＩＳ新規登録技術の紹介

四国技術事務所
技　術　課

平成１５年９月１０日に開催した、「第１５回四国地方整備局新技術活用評価委員会」で評価された新技術の概要を紹介します。なお、今回の活用事業区分は、新システム実施要領の改訂作業中であったため、旧システムの評価区分で行っています。

番号	技術名 〈登録番号〉	新技術概要	開発年及び活用事業区分	開発者	レベル/区分
1	フェッセル(G,GP)(多自然型覆土用連節ブロック) <SK-030001>	多自然型護岸工法で、可とう性、環境保全機能に優れる覆土用大型連節ブロックである。突起部の構造によって、被覆された覆土の滑落・流失を防止し、安定した覆土状態を維持できる。  ① 据付工　② 鉄筋連結工　③ 覆土工　④ 完成	1995 一般工事	東王技研㈱	河川海岸/多自然型護岸工/ブロック積(張)工
2	Ｅウォール(大型ブロック積み擁壁) <SK-030002>積(	大型ブロック積み擁壁として施工性に優れ、積み上げが容易な形状である。又、箱形形状のため胴込めコンクリートの打設作業が容易であり、耐震性を有する強固な擁壁である。	1998 一般工事	日本興業㈱	共通工/擁壁工/石・ブロック
3	ＳＪボックス(耐震性スーパージョイントボックスカルバート) <SK-030003>	下水道管材のボックスカルバートの継ぎ手をソケット形状とし、挿し口側にゴムリングを取り付け、一本ごとに可とう性を持たせたＢｏｘ製品。止水性に優れ、安価に耐震性能を提供できる。	2002 一般工事	日本ゼニスパイプ㈱	共通工/排水構造物工/暗渠工

4	ショットクリート工法（乾式吹付け）（各種繊維を混入した超速硬モルタルの乾式吹付けによる構造物の補修工法） <SK-030004>	供用中の構造物に対して、振動下のもとでも迅速な施工ができ、上面や側面に均質な施工が可能な断面修復工法である。又、付着強度も高く既設コンクリートと一体化させる。  	1985 ﾊﾟｲﾛｯﾄ	ショットクリート協会	道路維持修繕工/橋梁補修補強工/断面修復法
5	ＤＲＣＯＭ（ＣＳＧ材料の製造プラント） <SK-030005>入）	ベルトコンベアとコンパクトな連続混合機によるＣＳＧ材料の製造用プラントで、落差と傾斜利用して小動力の簡易型である。イニシャルコスト及びランニングコストの削減を可能とした。 混合機内状況 	2002 ﾊﾟｲﾛｯﾄ	㈱セイア	砂防工/砂防コンクリート生産運搬（投
6	エコＧＭＷ横断・転落防止柵（金属と木材のハイブリッド横断・転落防止柵） <SK-030006>	木材ビームと金属支柱の異種素材の特徴を生かし融合化させたハイブリッド転落防止柵・横断防止柵。間伐材や小径木を有効活用し、森林保全、水資源の確保、国土保全などに配慮している。 	2002 試験ﾌｨｰﾙﾄﾞ	（有）エスエス・高知県立森林技術センター 他	付属施設/防護柵設置工/横断・転落防止柵設置工
7	ＢＭシステム（河川・湖沼の水質浄化システム） <SK-030007>	汚れた河川・湖沼・都市排水路等の水を浄化する特殊ひも状接触ろ材によるシステム。汚水中の微生物を活用した接触ばっ気法による生物処理で、薬品などを一切使用しない。  	1987 ﾊﾟｲﾛｯﾄ	研究会 バイオシステム機構 会員 ㈱大阪防水建設社他	環境対策工/水質保全工

8	ウエタげんすけクリーン（有用微生物を利用した底質及び水質改善） <SK-030008>	有用微生物群げんすけ菌は、海・河川・湖沼の汚染の原因となる底質物（有機物等の長年蓄積物）を分解させ、無機化させる。有機物の分解のスピードを高めたものである。 散布前、後の状況 	1988 試験ﾌｨｰﾙﾄﾞ	（有）上田微生物	環境対策工/その他
9	ルファルト（半たわみ型保水性舗装） <SK-030009>	開粒度アスファルト混合物層の空隙に保水材（浸透用セメントミルク）を注入・充填した舗装。舗装体内に保水された水分が蒸発し、気化潜熱を奪い、路面温度の上昇抑制する。  	2001 試験ﾌｨｰﾙﾄﾞ	日本道路㈱	舗装工/特殊舗装工/車道舗装工
10	ウッドクリート舗装（セメント系木質舗装） <SK-030010>	家屋廃材や間伐材、流木等の木チップ類を、セメントと特殊添加剤で固化した木質舗装である。耐腐朽性に優れ、木チップが持つ弾力性や暖かみにより、景観に最適な歩行者系道路舗装材。 仕上がり面 	2000 試験ﾌｨｰﾙﾄﾞ	佐藤道路㈱	舗装工/特殊舗装工/車道舗装工
11	シルバーロッキング（透水性ゴムブロック弾性舗装） <SK-030011>	廃タイヤ破砕チップによる歩道用弾性ブロックによる透水性弾性舗装材で厚さ50mmでインターロッキングブロックと同様な舗装構成である。用途は、歩道、公園、広場、遊歩道等である。  	2001 一般工事	大成ロテック㈱	舗装工/ブロック舗装/その他

小型油回収機の開発

高松港湾空港技術調査事務所
技術開発課　西本　朋弘

１．はじめに

高松港湾空港技術調査事務所では、「四国の港湾・空港技術開発計画」（平成１５年３月策定）に示す技術開発アクションプラン（行動計画）に基づき、その開発目標を達成すべく各種調査、検討に取り組んでいます。今回は、その中でも【油回収技術】としては画期的な開発である「小型油回収機の開発」について紹介します。

２．概要

日本海のナホトカ号重油流出事故（平成９年１月）や東京湾におけるダイヤモンドグレース号原油流出事故（平成９年７月）など、海洋環境を汚染する大規模油流出事故の発生により、沿岸部に住む住民の生活が脅かされ、貴重な海洋環境が破壊されました。それらの教訓により、工業地帯が点在し、多数の船舶が輻輳する瀬戸内海においても、油流出事故に対する予防と対策が常に求められています。

万が一、油流出事故が発生した場合は、四国地方整備局並びに他の地方整備局に配備されている海面清掃兼油回収船等により油回収作業が行われることとなりますが、これら船舶に搭載されている油回収装置は比較的粘度が低い浮遊油を対象としたものであり、海水との作用で高粘度化した場合、油回収効率が低下し、甲板上から柄杓や玉網を用いた手作業による回収を強いられるなど、極めて重労働かつ非効率になります。

このため、四国地方整備局では瀬戸内海における油流出事故に対する危機管理体制の向上を図るため、甲板上から作業員１人で操作可能な小型油回収機の開発を行い、管内の海洋環境整備船に配備するとともに、本技術を活用して港湾の岸壁上や海岸から油回収が可能なポータブル油回収機の開発を行っています。

大規模油流出事故（ナホトカ号事故）

困難を極める船上からの油回収作業

３．小型油回収機の特徴

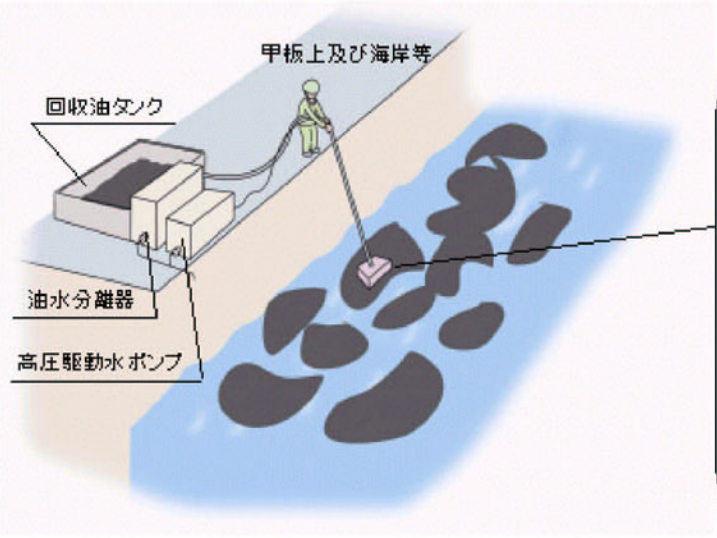
小型油回収機の基本原理は、水面に浮遊する油に高圧ジェット水を作用させ、油を破砕して油水混合体を形成し、この混合体を高圧ジェット水流を利用して管内を移送するもの（下図参照）ですが、ここで、代表的な特徴を大きく３点に分けて紹介します。

①　高圧水ジェット流を作用させ、水面に浮遊する油層を破砕して油水混合体を形成し、油回収機管内に移送する方式の採用により、低粘度から高粘度までの広い範囲の油の回収に対応可能。

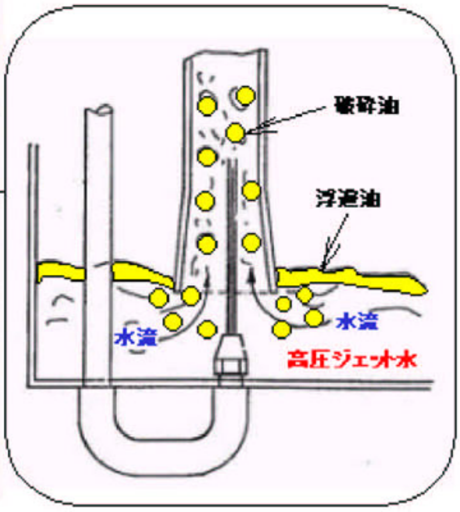
②　貯油機能付き油吸引口を採用することにより、波浪中でも効率よく油回収作業を行うことが可能。

③　甲板上からの柄杓や玉網を用いた手作業による油回収と比較して、作業員１人で効率的な油回収が可能となり、油回収量が格段に向上。

以上、技術的な特徴を挙げさせて頂きましたが、小型油回収機の最も大きな特徴（利点）は、様々な状況下において使用可能な油回収機であるということが挙げられます。このことからも、従来の人海戦術的油回収作業において使用されてきた柄杓等に代わり使用することで、少ない労力で大きな油回収能力を発揮できるということが最大の開発成果であるということが言えます。



小型油回収機による油回収作業のイメージ



吸引口拡大図

４．小型油回収機開発の流れ

調査初年度である平成１３年度から現在に至るまでの開発経緯を単年度毎に紹介します。

４－１．平成１３年度開発内容

１）小型油回収機の試作

海洋環境整備船の甲板上から１人で利用でき、海面の浮遊油を効率よく回収できる小型の油回収機について検討し、吸引口の異なる３タイプの油回収機を試作しました。

上部吸引タイプA

上部吸引タイプB

ちりとりタイプ

２）陸上実験

試作した３タイプの装置について、油を用いた水槽実験を実施しました（下表参照）。

また、油回収能力、吸引口の改良、操作性等次年度調査へ向けた課題を抽出しました。

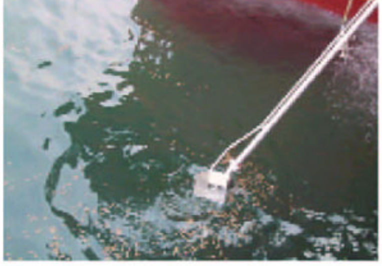
条　　件	上部吸引タイプA		上部吸引タイプB		ちりとりタイプ	
	油回収量	含油率	油回収量	含油率	油回収量	含油率
	(ﾘｯﾄﾙ/hr)	(%)	(ﾘｯﾄﾙ/hr)	(%)	(ﾘｯﾄﾙ/hr)	(%)
高粘度波なし	230	4.2	268	13.7	574	12.6
高粘度波あり	402	9.5	191	6.0	298	6.5
低粘度波なし	226	4.8	252	6.4	325	8.3
低粘度波あり	332	7.6	559	12.3	405	9.0

表－１　試作機実験結果表

陸上実験状況

３）海上実験

試作した装置について、海洋環境整備船上から操作性の確認実験を実施し、装置の軽量化、バランス等次年度調査へ向けての課題を抽出しました。



海上実験状況

４－２．平成１４年度開発内容

平成１４年度は、平成１３年度検討結果を受けての改良型小型油回収機の性能確認と油水粗分離装置の模型実験を実施し、その結果を踏まえ船舶搭載システムの検討を行いました。

１）小型油回収機の改良

① 平成１３年度検討結果を受けて、試作機の油吸引口改良を行い、「ちりとりタイプ」がいかなる状況においても最も効率的な油回収能力を有することがわかりました。結果、油を吸引していることが実感できるほど効果が上がり、油吸引量も当初計画量 2.0m³/h の２倍以上である 5.0m³/h 程度を確認する等、十分な油吸引量を実現することができました。

② 肩掛けベルトとスプリングバランサーの導入により、作業性の大幅な改善が図られました。また、ハンドルを取り付けたことで操作性も格段に良くなり、十分実用に耐えるものとなりました。

全　　景

［ちりとりタイプ］改良型

実験状況（ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞﾊﾞﾗﾝｻｰ使用時）

	油吸引状況				油回収量　(L/hr)		
小型油回収機	波の有無	油の吸い上げ易さ(吸い込み抵抗)	油を捕捉するタイミングの良さ	ハンドリング難易	油の粘度(cp)	回収油量 総回収量	
ちりとりタイプ						9,000	＊1
	無	吸引口のカバーをなくしたので、吸引抵抗が小さくなり、油を吸引している実感が出てきた。	吸引口の中の状況がよく見えるので操作し易い。	軽量になり取扱い易くなった。	402,000	380	＊2
						5,100	
					328,000	246	＊2
						5,000	
	有 最大20cm	取り込んだ油をいったん貯油部に蓄えるのでポンプアップする時間的ゆとりがある。	同上	波への追従性も良い。	402,000	242	＊1
						5,765	
					328,000	226	＊1
						5,600	
					196,000	337	＊2
						3,700	
ヒシャク(参考値)			油を狙いやすく、油分濃度が高くなる。	疲労が激しい。		20	＊3
						25	

記事：計量の都合で＊１は 30 秒間回収、＊２は 60 秒間回収して時間当たり回収量に換算した値を示す。＊３は、ナホトカ号事故ではひしゃくで回収し、所定位置までの横持ちを入れるとドラム缶１本／人・日の実績であったので、１日８時間作業と仮定して時間当たり回収量に換算した値である。

表－２　油吸引実験成績表

２）油水粗分離装置の試作

本調査では、処理量 1.0m^3/h の小型模型装置を使用した実験を実施し、回収された油水から 90 %以上の油を分離除去できることが判明し、大型化のための相似性も確認されたことから、実用機の設計が可能となりました。

装置の全景（付属装置含む）

油水粗分離装置

油水の分離状況

1. 分離油含水率

分離油含水率　＊1	エマルジョン含水率　＊2
3.2%	61.0%

2. 分離水含油率

分離器の特徴				処理量	原水油分	経過時間と排水油分濃度(%)の関係			
	実験番号					～1	～2	～3	
分離促進板		内圧	エアー	(m^3/H)	濃度(%)	2分	4分	8分	油除去率(%)　＊3
なし	1	負圧	なし	1.00	5.68	0.17	0.22	0.27	95.4
	2	負圧	なし	0.75	5.59	0.22	0.14	0.18	96.9
	3	負圧	なし	0.50	3.31	0.18	0.23	0.18	94.7
	7	正圧	なし	1.00	0.78	0.17	0.23	0.21	73.4
	8	正圧	なし	0.75	5.77	0.20	0.21	0.32	94.5
あり（穴なし）ポリプロピレン	4	負圧	なし	1.00	6.43	0.10	0.09	0.13	97.9
	9	負圧	あり	1.00	2.87	0.16	0.16	0.15	94.6
	10	正圧	あり	1.00	3.39	0.08	0.11	0.2	94.2
あり（穴付き）塩化ビニール	5 ＊5	（正圧）	あり	1.00	11.31	0.12	0.17	0.12	98.9
	6 ＊5	（正圧）	なし	1.00	9.75	－	－	＊4 0.14	98.5

3. 境界面計の信頼性

液面センサー（上限）	良好
液面センサー（下限）	良好
油水境界面センサー	良好

記事：
1.　＊1　1日放置後に分離した水（エマルジョン中の水分を含まない値）である。
2.　＊2　エマルジョンをキシレンで溶解して計測した水分濃度である。
3.　＊3　油除去率を次のように定義する。

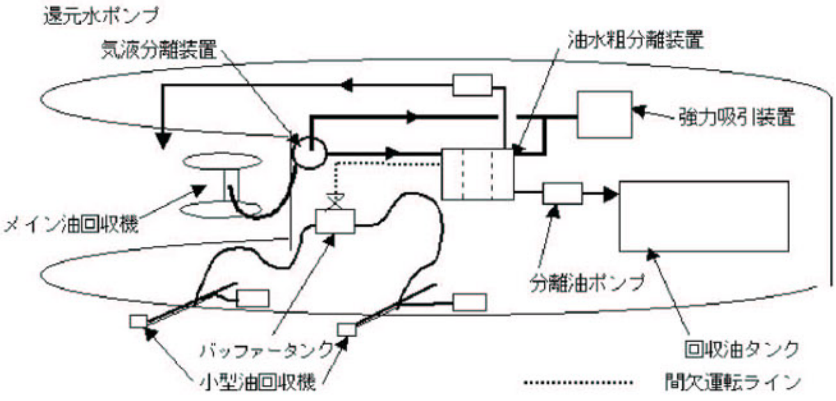
$$\frac{原水油分濃度(\%) - 排水油分濃度(\%)}{原水油分濃度(\%)}$$

4.　＊4　10分後の値である。
5.　＊5　方案では負圧で実験することになっていたがエアーレーションと排気のバランスがとれず大気圧実験とした。

表－３　油水粗分離実験成績表

３）船舶搭載システム

別件調査とともに船舶搭載に必要な機器構成、機器性能等の検討を行い、基本的なシステム設計を行いました。



図－１　船舶搭載システム詳細図

４－３．平成１５年度開発内容

平成１５年度は、小型油回収機の実用化へ向け、試作機の改良、小型油回収機の海洋環境整備船への搭載に係るシステム（船舶搭載システム）並びに小型船舶、岸壁上での使用等多方面への汎用に係るシステム（ポータブル油回収システム）の検討、詳細設計を行います。

試作された３タイプの小型油回収機

試作されたﾎﾟｰﾀﾌﾞﾙ式油水粗分離装置

（左から海洋環境整備船搭載ﾀｲﾌﾟ、小型船舶搭載・岸壁等使用ﾀｲﾌﾟ、海岸等使用ﾀｲﾌﾟ）

ポータブル油回収システムの全景

５．おわりに

平成１３年度より３カ年に渡り実施してきた本調査は本年度で完了します。開発成果につきましては上記に記載させて頂きましたが、各種能力等、当初の予想を上回る成果を得ることができました。今後につきましては、開発成果の実用化へ向けてさらなる検討を行い、四国地方整備局管内の海洋環境整備船等への搭載及び関係各機関への積極的な情報発信、普及へ向けて取り組んで参ります。

最後に、本調査にご協力頂きました関係各機関の皆様方に紙面をお借りしてお礼申し上げます。

《現場レポート》

日和佐トンネル・水床トンネルにおける歩行者対策について

徳島河川国道事務所
日和佐国道出張所長　泉川暢宏

１．はじめに

一般国道５５号は、徳島県南部の主要幹線道路であるともに、地域内の生活道路および遍路道として、多くの歩行者・自転車交通量がある。この国道５５号の県内区間約９０ km には、１８本のトンネルが存在するが、 そのうち約３分の２に歩道が整備されていない状況にある。これらのトンネルに対し、トンネル拡幅・歩行者トンネル等の整備を行うことは、多大な時間と費用を要するため、徳島河川国道事務所では短期間で且つその効果が期待できるトンネルにおける歩行者対策を検討してきた。

今回紹介する工事は、特に延長が長く６００ｍを越える、日和佐トンネル及び水床トンネルを対象としたトンネル歩行者対策工事であり、工事に至るまでの検討内容ならびにその工事内容を併せてご紹介したいと思います。

２．日和佐トンネル・水床トンネルの現況と課題

写真－１　日和佐トンネル全景写真

写真－２　水床トンネル全景写真

（１）日和佐トンネル

日和佐トンネルは、延長６８０ｍ、全幅８ｍ（車線幅３ｍ、監査廊含む路肩部１ｍ）の２車線トンネルであり、歩道は設置されておらず歩行者等は水路蓋の上を通行する状況となっている。トンネルは日和佐町と牟岐町の町境に近い山間部に位置し、歩行者としては地元住民は少なく徒歩遍路が主である。トンネルの改善にあたっては、狭い歩行空間の拡大、歩行路面の改善、歩行者の視認性向上が課題となっている。

（２）水床トンネル

水床トンネルは、延長６３９ｍ、全幅８ｍ（車線幅３ｍ、監査廊含む路肩部１ｍ）の２車線のトンネルであり日和佐トンネルと同じ断面ではある。トンネルは、宍喰町と高知県東洋町の町境に近接しており、周辺には、学校・民家ならびに観光施設が多く存在することから、トンネルは地元住民の通学をはじめ生活道路として利用されているとともに、多くの徒歩遍路が利用している。

本トンネルは、歩行空間として、２０ｃｍ路面から嵩上げされ、その幅も０．６ｍと狭いため自転車は車道の走行を余儀なくされており、平成９年以降において、死亡事故を含む３件の自転車事故が発生している。トンネルの改善にあたっては、日和佐トンネル以上に、狭い歩行空間の拡大、歩行路面の改善、歩行者の視認性向上が課題となっている。

３．アンケート調査及び現地実験

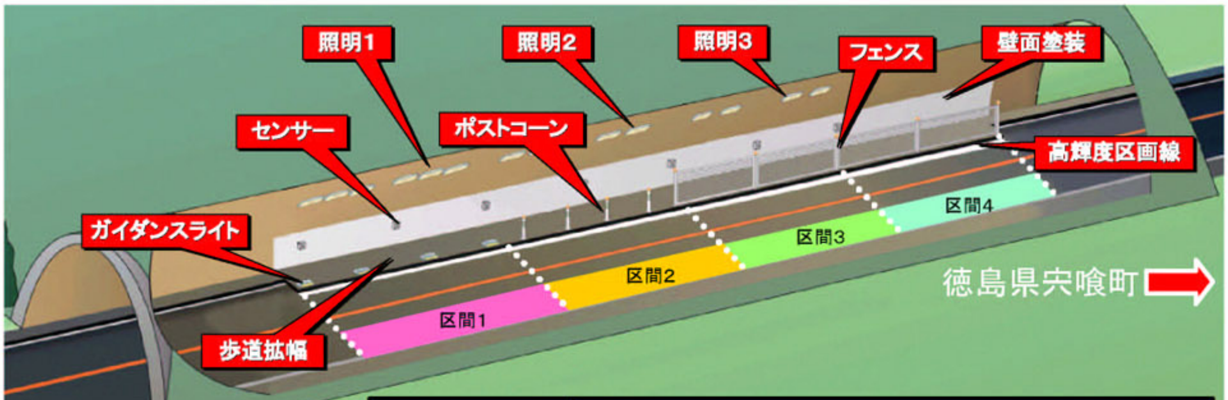
徳島河川国道事務所では、両トンネルについて、トンネルの利用状況、希望する対策や安全性・快適性等について具体化するためにアンケート調査（平成１４年１２月）を実施した。

調査はトンネルを利用する地元住民（各トンネル毎に４００名を無作為抽出）および各トンネルを通行された方を対象に行い、その結果、徒歩・自転車での印象では、約６５％の方が「非常に通行しづらい」と感じ、「やや通行しづらい」との回答をあわせると約９０％の方が通行に不便を感じていることが分かった。また、トンネルの改善策としては、ドライバーと歩行者ともに「車道と歩行空間を区別する」事が重要であるとの回答を得た。（アンケート回収数５０７、回収率４２％）

アンケート結果およびトンネル内の安全対策工法をふまえ、その対策内容の効果を現地にて具体的に把握するための実験を、行政・学校関係者３７名および地域住民１４名参加の下で実施した。

実験は車道を狭め歩行空間を拡幅するとともに、歩行空間と車道を分離することを基本として、壁面塗装、高輝度区画線、歩車道の境界設置（視線誘導標、ポストコーン、防護柵）、センサー型照明設備等を実際のトンネル（水床トンネルで代表して実施）に設置し、実際に利用者に走行頂いた上で「歩行者」「自転車」「自動車」の視点でモニタリングを実施した。(H15.1.31 ～ H15.2.1 に実施)

実験概要ならびに実験結果とその対策方針は以下のとおりである。

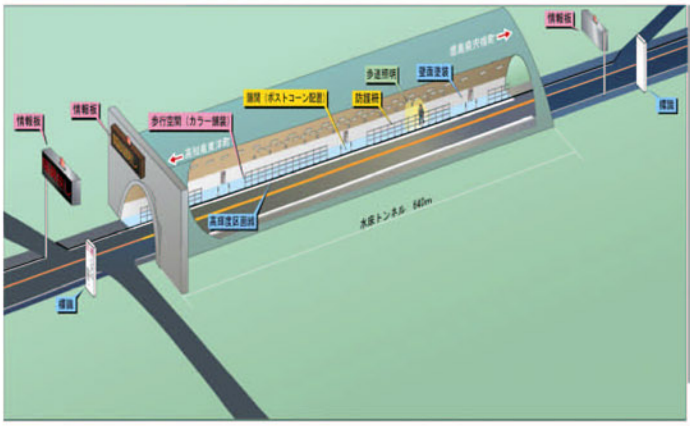


対策項目	実験内容			
	区間1	区間2	区間3	区間4
トンネル構造に関する対策	歩道拡幅	歩道拡幅 ポストコーン	歩道拡幅 フェンス	歩道拡幅 フェンス
トンネル設備に関する対策	壁面塗装 視線誘導標 高輝度区画線	壁面塗装 視線誘導標 高輝度区画線	壁面塗装 視線誘導標 高輝度区画線	壁面塗装 視線誘導標 高輝度区画線
トンネル照明に関する対策（歩道照明の増灯）	センサー 照明1	センサー 照明2	センサー 照明3	照明対策なし

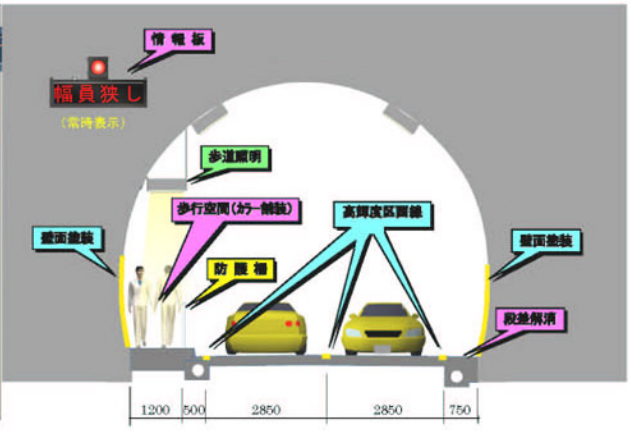
図－１　実　験　概　要

表－１　実験結果及び対策方針

項目	実　験　結　果	対　策　方　針
歩行空間の拡幅	・歩行者・自転車の立場からは歩行空間の拡幅が強く要請 ・一方、自動車の走行性（特に大型車のすれ違い）に十分な配慮が必要	・歩行空間の幅を 0.6 m から約 1.2 m に拡幅（車道幅は 3.0 m から 2.85 m に変更） ・トンネル専用情報板に、「車道狭い」旨を表示
歩行空間と車道の境界の明確化	・歩行者・自転車の立場では、柵の設置がもっとも安心感が大きい。 ・自動車の立場から見て圧迫感のない形状とする必要あり ・柵には緊急時等に車道から歩道に入るための隙間が必要	・境界には防護柵（背後を視認しやすく圧迫感の少ないパイプ型）を設置 ・防護柵には、緊急時の出入り等のための隙間を５０ｍ毎に１カ所程度設置（隙間部にはポストコーンを設置）
照明の増灯	・歩行空間専用の照明が、歩行者等の通行性及び自動車からの視認性の向上に高い効果を持つことを確認	・歩行者空間専用の照明（センサーで感知し点灯することにより、歩行者の移動に合わせて点灯位置が変化）を設置
その他	・壁面（白色）塗装、高輝度区画線が、歩行者等の通行性及び自動車からの視認性向上に高い効果を持つことを確認 ・拡幅する歩行空間への歩行者等の誘導策を講じる必要がある	・壁面（白色）塗装、高輝度区画線の設置 ・トンネル手前に歩行者・自転車を歩行空間に誘導する標識を設置。



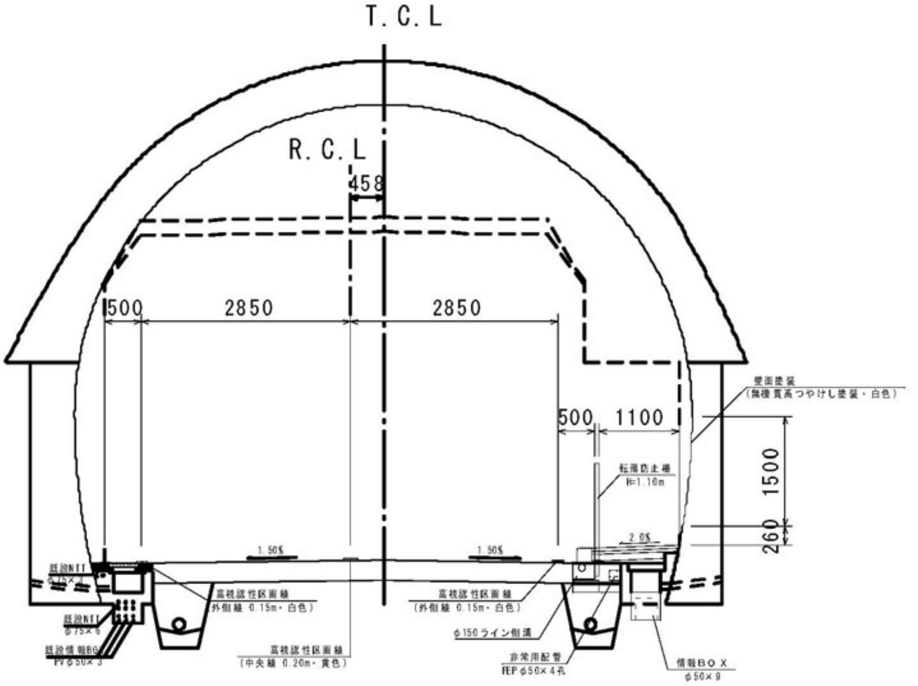
図－２　対策後平面イメージ



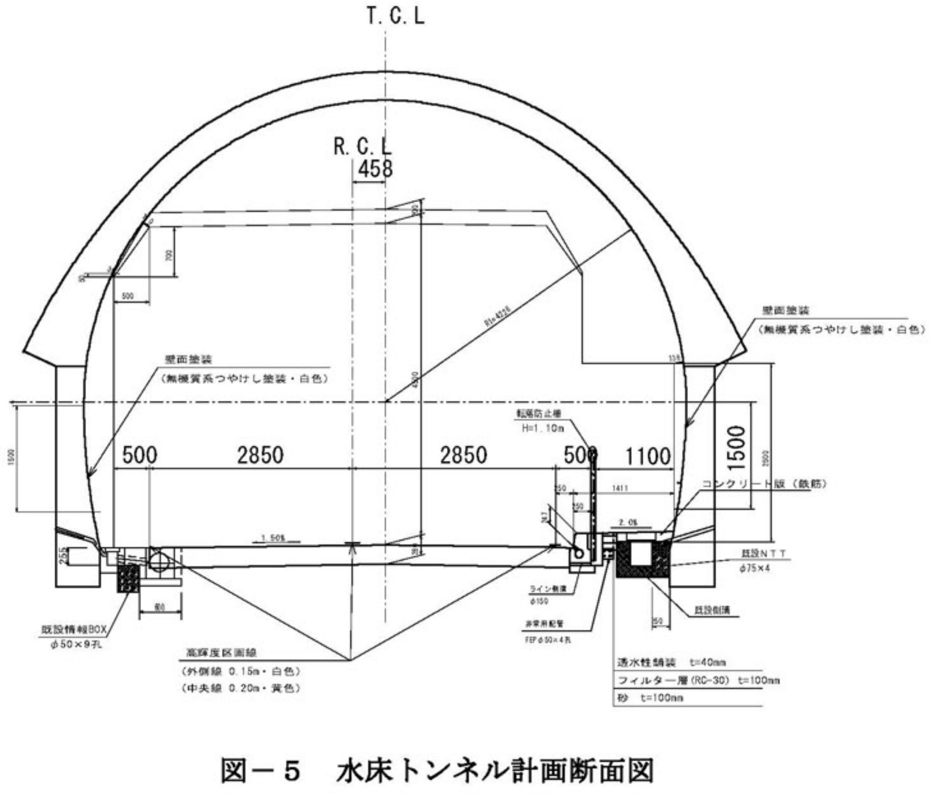
図－３　対策後断面イメージ

４．工事概要

今回の工事は、日和佐、水床トンネルのそれぞれの歩道設置を主とした土木工事２件と、両トンネルの照明設備工事、非常用設備工事２件の計４件の工事で構成されており、それぞれのトンネル箇所毎に３社が共同してその施工にあたっている。本工事における各トンネルの計画断面図、及び工事において特に留意している事項は以下のとおりである。



図－４　日和佐トンネル計画断面図



図－５　水床トンネル計画断面図

（１）安全協議会

それぞれのトンネル箇所毎に３社による安全協議会を設立し、工事の安全はもとより工程調整等を行い、円滑な施工を図っている。

（２）地元への広報活動

工事施工中は、一般車両、歩行者等の通行を確保しながらの長期間且つ長距離の片側通行規制を余儀なくされるため、地域住民に対する充分な広報活動を行うこととしている。

工事内容、工事期間等の概要を記載したパンフレットは、工事着手前に地元自治体をはじめ国道沿線の各自治体にも配布し、工事の周知を図っている。

また、工事終了までには数回の規制車線の変更が行われるため、地元住民に対しては、月１回程度の頻度で工事の進捗状況ならびに規制車線の変更予定等を、回覧板または広報誌への折り込みとした形態で世帯単位に情報提供できる広報活動を行っている。

（３）歩行者対策

トンネル内を通行する歩行者の坑内通過所要時間は約１０分と長く、通行車両のドライバー以上に工事に伴うストレス（狭隘な現場、騒音、粉塵等の悪影響）が予想されるため、特に重点対策として以下の対応を行っている。

・工事に伴う粉塵対策として防塵マスクをトンネル入り口付近で各歩行者に配布
・通行車両からの歩行者の視認性を改善するために反射式リストバンドの配布
・歩行者通路を明示した上で、交通誘導員が誘導しながら歩行者の通行にあたる。
・徒歩遍路も多く、歩行者等を対象とした休憩場所・トイレの提供を行うとともに、歩行者等の意見を集約・検討した上でリアルタイムに現場の改善にあたる。

写真－３　歩行者の安全対策状況

５．まとめ

本工事は、トンネルを拡幅することなく現状断面のなかで、快適でかつ充分な歩行空間を確保することを最大の目的として施工しており、期間・費用的にも有利でありかつ事業効果が早期に発揮できることから、今回の施工で得た改善効果、問題点等が、今後の歩道のないトンネルにおける安全対策事業において、有益な資料となることを期待します。

また、今後において供用後１年間程度を「効果観察期間」として対策の問題点の有無等のチェックを行う期間と位置づけ、これをふまえ対策に必要な改善を加えていくこととし、「安全かつ快適な道路」を目指したいと考えています。

徳島飛行場拡張整備事業について

小松島港湾・空港整備事務所
徳島飛行場建設事務所　藤野　正宏

１．はじめに

小松島港湾・空港整備事務所にて実施中の、徳島飛行場拡張整備事業は、平成１３年９月２０日に現地着手し、平成１５年末には事業の最初の施設である外周護岸が概成しましたのでこの工事について紹介します。

２．事業概要

徳島飛行場は、徳島市の北約１０ｋｍ、車で約１５分の板野郡松茂町に位置し、全国的にも数少ない海上自衛隊との共用飛行場です。

現在の航空路線は、東京、福岡、名古屋、札幌を結び年間約９４万人（平成１４年）の利用があります。

拡張整備事業は、就航機材の大型化に対応するため、大型ジェット機が利用可能な滑走路２，５００m化（５００m延伸）、ターミナル施設の新設、その他現施設の改良等を実施するものです。また滑走路延伸・ターミナル新設に必要な用地（約４０ｈａ）については、海面を埋立により用地造成を行います。

飛行場拡張整備事業にあわせて、徳島県も徳島空港周辺整備事業を実施しており、廃物処分場、下水処理場、緑地公園などの用地も同じく海面埋立により造成するもので、事業の実施にあたっては、両事業が共同で一体的に進めております。

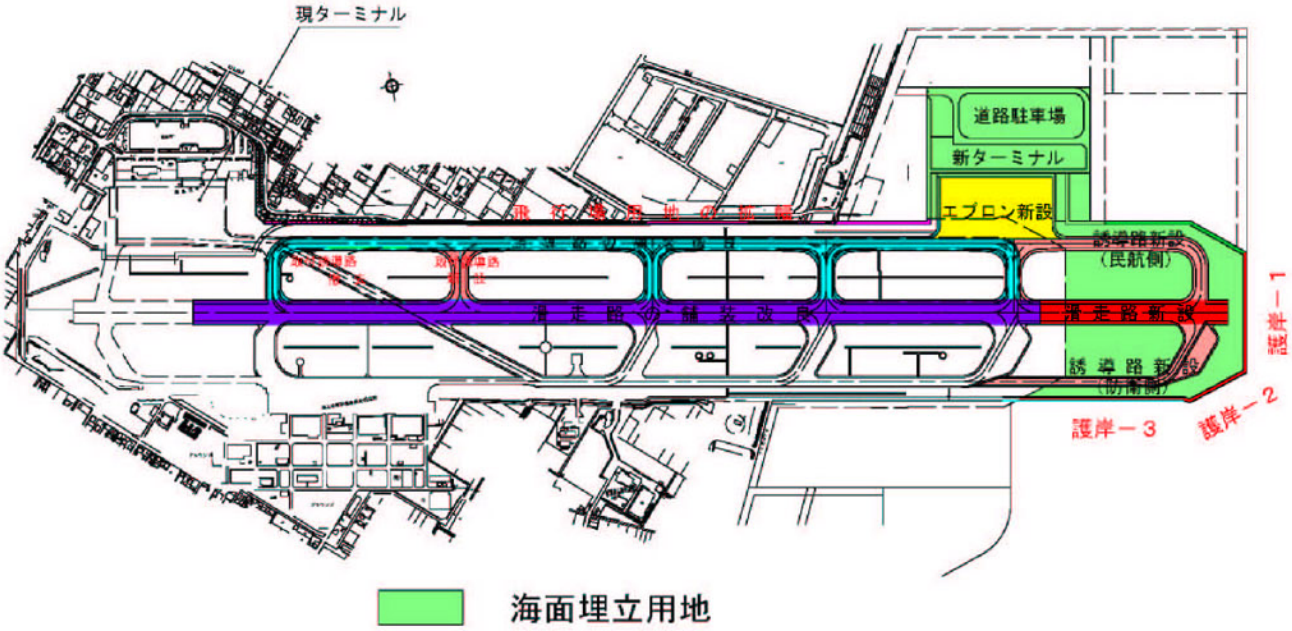
図　－１徳島飛行場拡張整備事業等平面図

３．１　工事の概要

外周護岸は、東側沖合に向かって突き出る形で、護岸－１（東側護岸）Ｌ＝３２０ｍ、護岸－２（南東側護岸）Ｌ＝１７０ｍ、護岸－３（南側護岸）Ｌ＝５００ｍの３タイプ構築されています。

工事は、現空港を運用しながらの作業となることから、航空機の進入路直下等で制限空域を突出する作業は、夜間に滑走路を閉鎖（２１：００～６：００）しての作業となります。

図－２徳島飛行場拡張工事平面図



表－１外周護岸設計条件

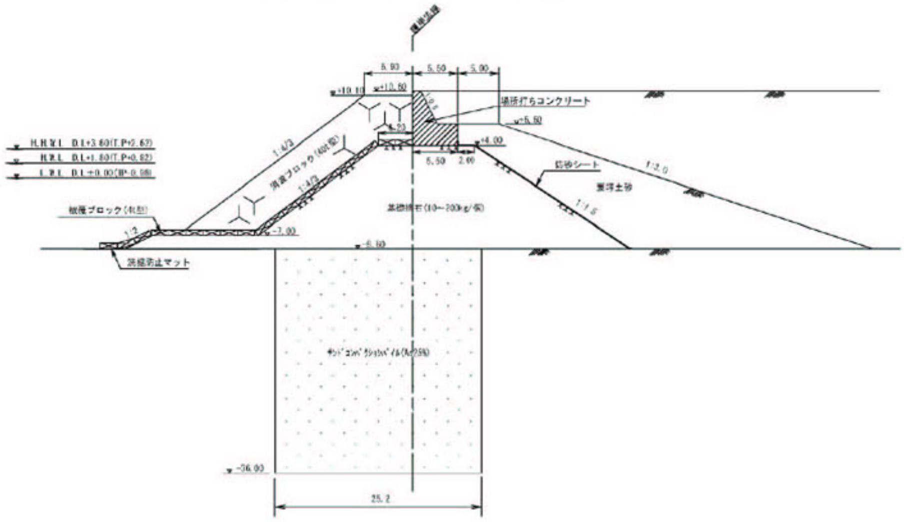
区分	項目	内容			
構造形式		消波工を有する捨石による傾斜式護岸			
形状条件	計画延長	９９０ｍ			
	現地盤水深	－７．０ｍ～－８．６ｍ			
海象条件	設計波浪		護岸－１	護岸－２	護岸－３
		波高 H1/3 (m)	６．８	６．８	６．６
		周期 T1/3 (S)	１２．２	１２．２	１２．２
その他	耐用年数	５０年			

３．２　護岸－１・２

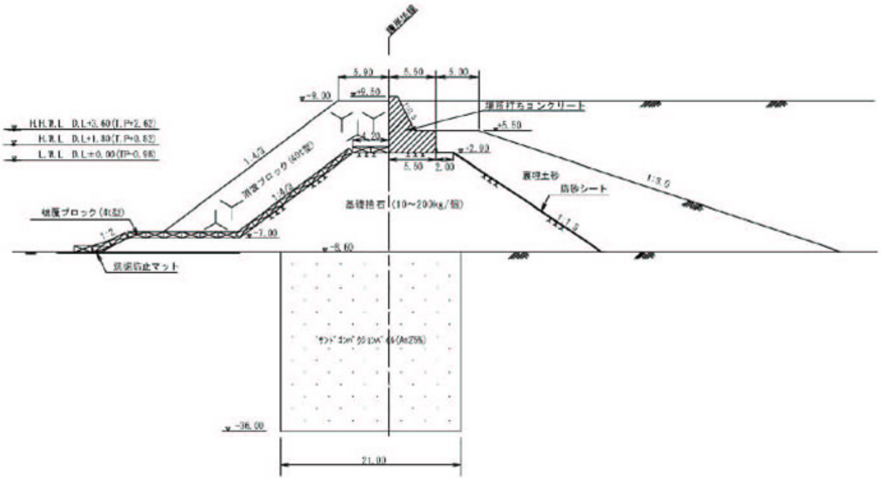
地盤改良にはサンドコンパクションパイル工法を採用し、地盤改良に伴う盛り上がり土については撤去せずに存置することでコストの縮減を図りました。また、消波ブロック（４０ｔ型）には、海藻が早期に繁殖しやすいよう、ブロックに溝を設け海藻の根の付着機能を高める工夫をした環境共生型ブロックを採用しています。

作業は、捨石の均し、上部工の型枠等以外ほとんどの作業が夜間作業で行いました。

図－３　護岸－１断面図



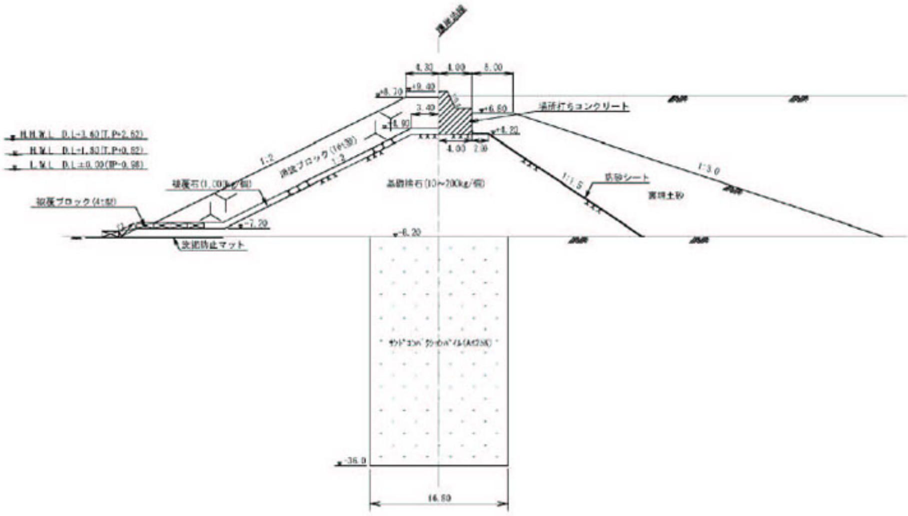
図－４　護岸－２断面図



３．３　護岸－３

護岸－１・２と同様に地盤改良を行い、護岸構造は緩傾斜石積護岸を採用することにより、既設護岸の消波ブロック（１６ｔ型）を再利用し、コストの縮減を図りました。また、このように傾斜の緩い石積み護岸は､稚魚の保育に有用な藻場の創造に効果が高く環境にも配慮した構造となっています。

図－５　護岸－３断面図



３．４　施工状況

写真－１　消波ブロック（環境共生型）

写真－２　地盤改良状況

写真－３　捨石投入

写真－４　被覆石均し

写真－５　消波ブロック（40t）据付

写真－６　上部コンクリート打設

３．５　環境監視

工事海域は、底引き・船曳漁をはじめ特に秋から春にかけての海苔及びワカメの養殖場と接しており、工事中の環境の監視には特に配慮をしているところです。

工事中の環境監視計画については、学識経験者で構成される検討委員会及び関係自治体などの意見を聴き策定しました。

環境監視は、騒音・水質・底質等８項目に及びます。なお、環境監視の結果については、検討委員会の指導・助言を得て評価し、結果については年報・速報を作成し一般に公開しているところです。また、速報についてはインターネットでも公開しています。

写真－７　海苔養殖状況

４．おわりに

平成１３年９月の現地着工以来２年余りが経過し外周護岸の概成を見ることが出来、拡張事業及び周辺整備事業の輪郭がハッキリしてきました。

この間、度重なる想定外の早期の台風来襲による手戻り、また、周辺漁業への影響を回避するための慎重な作業、さらに航空制限下の夜間作業・昼間作業等々難工事の連続でした、関係機関、請負者みなさまのご協力にお礼申し上げます。

今後は、埋立土砂の投入を開始しますが、短期間に大量の土砂を海上運搬より投入するため、今まで同様に難工事が予想されます。事業の早期完成に向け、安全にまた経済的な設計施工を進めていきたいと思います。

写真－８　護岸－１現況

写真－９　護岸－３現況

写真－１０　現況全景（H15.10 撮影）

＜読者の声＞

松山河川国道事務所庁舎建築工事について

松山河川国道事務所
副所長　植村　　寛

１．はじめに

皆さん、新年おめでとうございます。

「四国技報」の原稿を順番であり、しかも内容は松山河川国道事務所庁舎新築事業について書いて欲しいとの依頼を受け書いているわけですが、事務副所長の私にとっては全くの畑違いに何を書いて良いのか戸惑っている次第ですが、取り敢えず筆を執ってみることとしました。

２．庁舎建替に至る経緯

平成 13 年３月 24 日に安芸灘を震源地とするマグニチュード 6.4 の地震が発生しました。広島県で震度６弱、愛媛県でも震度５強の揺れは建物を中心に大きな被害をもたらし、当地松山でもホテルや人家などが被災しました。幸い直轄管理の河川や道路の公共施設には大きな被害はなかったのですが、近い将来必ず来るといわれている南海地震が来たときの対応等について、少なからず考えさせられた地震でありました。

元々「官庁施設の総合耐震診断・改修基準の総合評価で緊急に処置必要」と判断されていましたが、防災拠点である松山工事及び大洲工事（当時）の庁舎の耐震性の脆弱さが露呈されることとなり、これを機に平成 14 年度から２カ年で松山河川国道事務所（翌年度から大洲河川国道事務所）の庁舎新築（建て替え）事業が一気に立ち上がることとなりました。

３．新庁舎の概要

新庁舎は、松山市土居田町の元庁舎跡地の敷地面積 3,296.60 平方㍍に、鉄筋コンクリート４階建て、基礎は場所打杭で免震構造（一部ＳＲＣ造、一部中空スラブ）で建て替え、その規模は建築面積 1,195.92 平方㍍、延床面積 3,910.71 平方㍍で、停電時等における自家発電は 168 時間運転可能としております。さらに、環境面等にも配慮し、太陽光発電、雨水・井水利用、氷蓄熱空調などを取り入れたグリーン庁舎を基本理念としております。

４．現状と所感

私は、15 年４月に松山河川国道事務所の副所長として松山市三津の仮設庁舎に着任しました。松山の庁舎新築工事は、初めて外国企業が受注した公共工事であることは聞いていたのですが、着任挨拶に土居田の分室を訪れた際「アンニョンハセヨ」の看板を見て、改めて外国企業が受注した工事であることを認識させられたところです。　担当に聞いてみると最初は少し言葉の問題で戸惑いはあったが、今は特に問題はないとのことまずは安心しました。

ということで、三津の仮設庁舎に入居しているわけですが、仮設庁舎と言っても随分立派だなと感じています。さらに耐震 or 免震構造で造られているせい（？）か、人が歩いてもよく揺れるため、かっては少しグラッと来ても地震だと驚き反応していた小生ですが、今ではすっかり免震体質になって新庁舎に先んじて私自身が揺れには自信を持っております。(危機管理に鈍感になったか。)

当事務所では、大洲河川国道事務所も併せ２事務所の新築事業を監督官及び営繕職員２名並びに現場技術員３名の執行体制で取り組んでいますが、単に新築の場合と違って建て替えのため、仮設庁舎の設置及び機器類等の移設（平成 14 年７月に仮設庁舎に移転)、旧庁舎取り壊し、新庁舎建設など段階ごとの工程管理や監督上の諸問題に加え、工事施工上の諸々の苦情処理にも追われ大変忙しく働いております。

先月あたりまでは各課所属職員の配置等についてそれぞれの課と協議を重ね、机等の収容とそれに伴う細かな配線等に頭を悩ませていたようですが、それは建築基準法等の制限があり、住居地域や商業地域等の区分ごとに高さ制限や建坪率などの制限があることが一因のようです。

松山市土居田町は第一種住居地域で 3,000 平方㍍を超える事務所等の建築が禁止されている地域です。ただ、この地域であっても所定の手続きを経て許可された場合には建築可能となるわけですが、一定範囲の所有者や住民等利害関係者との公聴会や同意書が必要となることや、速やかにこれらの事務が行われたとしても所定の公告期間を要することなどと、当局の事業化と予算の関係から旧庁舎の 1.2 倍の緩和措置を選択したためです。

これらの制限は車庫も庁舎の一部に見なされるため、当事務所ではマイクロバスと乗用車だけしか車庫がない状況になります。　また駐車場スペースが非常に狭く、外来者駐車場や職員用駐車場の確保にも頭を悩ましているところです。

新庁舎での喫煙対策ですが、全面禁煙で何ら対応しないというわけにはいかず、仮に将来全面禁煙になるとしてもそれまでの間それなりの対応をとっておく必要があります。少なくとも喫煙場所には屋外への排気装置を設置する必要があります。　健康のためには吸わないのが一番ですが、小生みたいに精神衛生上これがないと生きていけない同輩と、そうでない同輩のためにも対策を講じておく必要があります。「禁煙なんて簡単だ。私はもう百回以上禁煙している。」と言ったのはアメリカの俳優のバーナード・ショーですが、喫煙者もそれなりに気を遣い我慢していると思います。　嫌煙権の行使を主張する方もおいでになるでしょうが、人は誰でも生きている以上、地球環境に影響を与えている・他人に何らかの迷惑をかけている（お世話になっている）ことを銘じて互助精神で仲良くやってもらいたいと考えております。

さて、肝心の工事の進捗状況ですが、現在は３階躯体部分のコンクリート打設に向け配筋・型枠建込の組立作業中であり、３月までの工期が非常に厳しい状況となっておりますが、担当職員及び工事関係者とも懸命のラストスパートをかけているところです。　無理をせずに頑張って下さい。

５．おわりに

新年度には、新庁舎へ入居することとなりますが、その前にもう一仕事、落成式や引っ越しがあります。　当事務所の職員の皆さんには再度ご登場願うこととなりますが、よろしくお願いいたします。

健全な肉体に健全な精神が宿ると聞きます。新庁舎を肉体とすれば、私たち職員は精神です。明るく、元気で活気のある事務所になることを願っています。　これが初夢で終わらず、正夢となるよう職員一丸となって頑張りたいと思います。皆様よろしくお願い申し上げます。

追　当事務所庁舎建築工事の記事は、「四国技報」平成 15 年１月１日第２巻４号にも掲載されていましたので、詳細を知りたい方は参考にして下さい。

＜研修レポート＞

平成１５年度　建設産業・計画行政研修を受講して

大渡ダム管理所
総務係長　　織田　雅巳

今回、平成１５年９月１６日から９月１９日の４日間、平成１５年度建設産業・計画行政研修を受講して何日かたったある日、四国技術事務所の岡崎研修係長から電話で、四国技報の研修レポートの方に掲載したいので、是非原稿を書いてくださいと言われ渋々書くようにしました。

まず、建設産業・計画行政研修とはなんぞやと思いましたが、建政部の関係の研修だどわかり悩みましたが、断る理由もなく受講する事にしましたが、いざ研修を受講してみると、やはりなんの事だかさっぱりわからない講義ばっかしだなと思いながら受講していました。（ただ、夜の方は有意義に過ごせたように思います。・・・）

実際研修を受講するに当たって、そういえば四技の研修って何時から受けていないかなと、考えたらなんと新任係長研修から受けた無かったため、約１０年間もの間、研修所には行っていなかった為研修所がとても綺麗になっていたのでびっくりしました。

今回の研修参加者は、四国管内の事務系係長、総勢１５名で年齢的にも同じ位の年齢でしたので、皆和気あいあいと過ごせましたが、寮生の内、年齢が２番目に年寄りと言うことで、副寮長と言う大役もおおせつかりました。

わからないながら、講義内容は最初に早川建政部長方から、建政部の業務内容等おおまかなことの講話を受けました。その時に、皆さん是非に建政部の方に転勤して下さいと言われました。

この話は、その日の懇親会でも沢山の方も言われたし、講義の中でもたびたび講師の方からも言われたような・・・。

次ぎに、都市計画の現状と課題、事業認定制度・都市計画制度、補助事業と予算等々の各係の講義を受講しました。その時、初日から講義室の後にある「不可解な段ボール箱」が数箱有り、そこには、入江建設業係長の講義資料だとのことで、皆がだじろいでしまいました。

そして、３日目になり実際に、入江係長の建設業行政と許認可、経営事項審査の講義になりその膨大な資料とにらめっこしながら、ただ呆然としながら聞いていました。また追い打ちをかけられるように、経営事項審査では、事例研究で、実際に経営事項審査を計算したのですが、ここでも悩んだまま終わってしまったような感じでした。

やっと最終日になり、自由討議の中での話で、建政部の業務は業行政の事務を行っていて、事務所等での事業費執行等事務とは違う事をしていますのである意味、建政部の業務の方が他の省庁の行っている業務に近いですよとも、言われたと思います。

そのような事を聞くと、今までに受講した研修等は、実際に実務を行ったことのある研修で、内容等は理解できたが、今回の研修は何もかも初めての事で、理解できなくてもしょうがない事だと思った。ただ、実際にその業務に携わらなけらばならなくなったときには、少しでも役に立てれば良いなと思いました。

最後に、この研修中に一度お邪魔ではなければどんな事務をしているか、建政部に行って実習みたいなことをさせてもらえれば、良かったのではないかと思いました。

平成１５年度　まちづくり研修を受講して

高松港湾空港技術調査事務所
調　査　課　　遠山憲二

平成１５年６月３０日から７月４日までの５日間、四国地方整備局研修所において「まちづくり研修」が開催され、四国地方整備局管内の１５名の技術系係長が受講しました。

本研修は、まちづくりに係わる各種事業・制度についての基礎的知識を習得することによって職員の資質の向上を図るための研修で、昨年から開催されており今回で２回目の研修となります。

なお、私は電車通いでしたので、宿泊棟の状況はわかりませんが、研修室や食堂はとても快適に過ごせる環境でした。

それでは、本研修で特に印象に残った講義について簡単に紹介します。

①講義「防災まちづくり」

講師から阪神淡路大震災の際に行政と住民の間に立ってまちづくりの再建に携わられた経験談などが話された。まず、公民館などの避難先で見落としがちなものに、トイレ・風呂の不足が挙げられる。阪神大震災は幸いにも冬の季節であったが、もし、夏であったならば、避難所の高温化、食料腐敗や雑菌繁殖によって不衛生な状態になり、病人が多数発生していたかもしれない。

また、被災したまちを復興するためには、各区域に住民による協議会を設置し、住民自ら前向きに話し合える場を設けることが大切である。その場はざっくばらんに車座に座り、開催日・時間・場所を毎週同じにして、定例勉強会風に行うのがよいとのことで、役員会等特定メンバーで行うのは密室会議のようでよくないそうである。我々の業務においても住民との合意形成が非常に大切であるが、大いに参考となるものでありました。

②懇談会「高松丸亀町商店街振興組合」

研修３日目の午前中に懇談会(意見交換会)を行った。相手側の振興組合からは、延長２．７ｋｍのアーケード街を誇る高松市中央商店街の中でも代表的な商店街で４００年の歴史を誇る高松丸亀商店街では、早くから中心市街地の空洞化を心配し、今後の商店街のあり方について独自の研究を積み重ねてきたという内容の話をされました。研修生からも多くの質問や提案がありましたが、主なところでは、郊外型ショッピングセンターの進出により客が減少していること、ホームセンター等日用品を取り扱う店が郊外にしか無く中心部の住民の暮らし自体にも不便があること、自転車公害に悩まされており、特に深刻なのは店頭に自転車を置かれ、駐輪場があまり使われていないこと、イベント開催等による集客が不足していること、玉藻城、栗林公園との連結を強化する必要があることの他、子供を遊ばせるスペースがないなどの意見が出されました。年少の娘を持つ私には、特に「子供を遊ばせるスペースの確保」は最重要・最優先項目であると感じられました。

③講義「歴史・文化を生かしたまちづくり」

　研修４日目の講義である。愛媛県内子町の町並み保存の経緯や現状について話しをされた。内子町は、町並保存が観光化へ結びつき、多くの観光客が訪れる歴史を漂わせる町であるが、町並み保存までの歩みは、住民との合意形成はなかなか簡単にはいかなかった事が印象に残っている。忘れてはならないのは、住民とは、世帯主だけではないことである。その地域に暮らす、老人、若人、男女、子供、主婦、学生などなど、様々な人が生活を営んでおり、それぞれの価値観もばらばらである。特に町並み保存の場合は、人々が望む便利で近代的な生活とはむしろ逆行するようになる。

　さらには、観光地特有の問題に直面することになる。観光地化すれば、土産店舗が氾濫するとともに、一部のモラルの欠落した観光客による風紀の乱れが住民にも悪影響を及ぼすこと。また、その土地に関係ない品物が現地で高価で売られている場合もあるという。講義を聴いていて、観光そのものの質、すなわちその土地に住む住民の生活に根付いた魅力とは何かを問われているような気がしてなりませんでした。

④課題研究「現地踏査」

　研修３日目の午後、高松市内の現地踏査を行った。踏査に当たっては、シビックデザイン、バリアフリー、商店街の活性化の視点で、サンポート～玉藻城～中央商店街付近を徒歩散策しました。普段よく通っている場所でも視点を変えて観てみると、街灯等デザインの統一化に欠けていたり、点字ブロックの位置・配列が悪い箇所やスロープの傾斜が急な箇所があったりしてまだまだ身障者への配慮が十分になされていないことを痛感しました。また、商店街の活性化に対する案の柱として、高松駅～玉藻城公園～商店街～栗林公園への人の動線の整備が必要である等の改善案も出され、普段何気なく通っている高松市への愛着もより一層沸いてきた次第です。

＜出向者レポート＞

水　に　あ　た　ら　し　い　命　を

日本下水道事業団　大阪支社
四国地域事務所　総務課長　森　俊明

四国地方整備局の皆様には日頃ご指導を賜り有難う御座います。ご多忙な日々を送っていることと思います。日本下水道事業団へ出向して約１年半を経過しました。四国地域事務所へは私のほかに機械担当で設備第一課長の岡﨑繁則氏、営繕担当で専門役の森川裕典氏も出向しています。

皆さん既にご存知だとは思いますが、日本下水道事業団の業務を簡単に紹介します。日本下水道事業団（略して「J　S」）は地方公共団体から委託された下水道の終末処理場の建設、幹線管渠の敷設、下水道に関する技術援助さらに研修や下水道検定試験などを実施しています。（各ご家庭の下水道を接続するための管路敷設工事はそれぞれの市町村が実施しています。）

四国地域事務所（平成１６年度からは「四国総合事務所」になる予定です。）は、四国４県を管轄に各市町村から委託された下水道施設の協定事務、施工管理を主に行っています。職員は我々出向者３名を含め四国全体で２４名のスタッフです。事務所は松山市に四国全体を統括する「四国地域事務所」、その出先事務所として徳島市に「徳島事務所」、高松市に「香川事務所」、高知市に「高知事務所」があります。業務分担は２４名のうち６名が総務・経理関係、協定関係、事業推進（いわゆる営業活動）を担当、１６名が整備局の監督官に相当する工事施工管理を担当、２名が設計・工事の進捗管理、予算管理、委託団体との調整等を担当（「PMR」プロジェクトマネジャーと呼ばれています。）しています。

四国４県にそれぞれ担当者はいますが、松山にある四国地域事務所の職員は分担して四国管内全体も担当している者が多く、その為業務受け持ちは広範囲で職員は四国内を自主運転で走り回っています。しかも、香川県・徳島県・高知県、いずれも日帰りが主ですが、職員一同安全運転に心掛け日々業務を行っています。

私の受持業務は、整備局の事務所で言うなら総務課、経理課の全般・市町村との関係・会議の企画実施・市町村への営業活動・はたまた電話交換（結構これが多く、四国地域事務所へ電話された方は私のオジンの第一声で印象を悪くされたかも。運のいい方は美人女性事務員のさわやかな声を聞けたと思います）など多岐に渡っています。はじめの頃は各市町村を１人で訪問して事業団のあれこれを説明するのは、気が弱い私としては非常に大変でしたが最近なんとか少し慣れてきました。（気が弱いのはそのままですけど。）自治体によっては、下水道事業団の組織は民間会社でないことの説明から始めることもあり、事業団の組織の認識を深めてもらっています。また、支払い業務もやっていますが、事業団へ来て初めて小切手作成の経験も。その他いろいろありますが、四国地域事務所の私以外２３名が日頃の業務が滞りなく執行できるように、との大義名分のため職員の皆様には多少耳障りかもしれませんが、ほんの少しのダ洒落を聞かせてリラックスしてもらっています。（そんな訳ない！。ごもっともです。）　事業団の日常の事務処理業務は国交省と大きく違うことはないですが、会計面では年度末の出納整理期間がないので３月に少しドタバタします。また、当年度の事務所維持経費（生活費）の予算要求が４月にあり、出向してきた年は慌てました。その他給与は全額振込み、旅費も全額振込み等で給与明細も各人のＰＣに送られてくるデータを見るのみ。（データをプリントして数字を眺めるだけです。たまには新品の福沢諭吉さんを見てみたいですが。）

それと、業務連絡のやりとりではＥメールが非常に多いということです。通常の連絡業務、周知事項、

報告物、はたまた公文書的な物まで非常に利用されております。整備局もこの点は参考になるかも知れません。でも、出張等で日を留守にした後に開くメールはチョット恐怖の時も…。（この時は気がめーる感じです。）

ところで、

事業団も特殊法人改革の対象法人であり、昨年の１２月に「日本下水道事業団法」が改正され、今年の１０月１日の施行日より「地方共同法人」としてのスタートを切りました。そこでこの機会に今後の事業団のあり方について少し説明させていただきます。まずはじめに「地方共同法人」という聞き慣れない言葉の意味ですが、これは今回の法改正により、①これまで国と地方公共団体からでていた出資金が地方公共団体のみとなる。②これまでは理事長の任命、役員等のあり方、重要事項の取り決めなどについては国の任命及び法律での規定による縛りなどがありましたが、今後は事業団が主体で決める。③評議員会の位置付けの強化、つまりメンバーが全国知事会、全国市長会などから推薦する者で選ばれれ、このメンバーにより事業団の重要事項が決定されていく。などとなっており、今後事業団は国の関与からはずれ、いわば地方公共団体のお金と監視のもとに運営していくという形です。これにより事業団組織の位置付けを「地方共同法人」としています。（法律用語で「地方共同法人」という言葉が定義されている訳ではありません。）そして、「地方共同法人」となった事業団が今後の進むべき方向として、今年の８月に「中期経営改善計画」がとりまとめられました。これは平成１５年度～１７年度における計画です。この計画の新たな理念として「お客様第一の経営」と「自立的な経営」が掲げられています。そこでこれを実現するひとつとしまして、組織体制の再構築が行われることになりました。の主なものは、本社を５部から３部へ、東京・大阪両支社を廃止、さらにこれまで全国にありました工事事務所を全国７ブロックの総合事務所体制とし、定員削減を行い平成１７年度までに組織定員を約１１０名減らす予定です。このいわゆるリストラで四国地域事務所も来年の４月１日より「四国総合事務所」としてスタートする予定です。これに伴い四国総合事務所における課等の名称も変更となり皆様にはご不便をお掛けいたしますがよろしくお願い致します。（現在の四国地域事務所はこのリストラ計画の前倒試行として全国に先駆けて平成１５年度より実質的に総合事務所体制となっています。）この計画を遂行することによりまして財政的な面の立て直しを行い当初述べました、「自立的な経営」を、ひいてはそれが「お客様第一の経営」につながるものと職員一同意識改革を持って取り組んでいます。

以上簡単に述べましたが、四国地域事務所（来年度からの四国総合事務所も同じ）における業務内容は前記で述べましたとおりで来年度からも（従来の支社業務の一部が追加されますが）これまでと殆ど変わらず、また日常業務の事務処理も大きく変わることはありません。

今後、下水道事業団を取り巻く環境は、大都市における下水道事業の一段落、地方における小規模下水道事業によるコスト高、市町村の財政危機、さらに市町村合併による下水道事業の足踏み等で厳しい要素が多く今後益々大変になるものと予想されますが、プロパー職員、出向職員共々下水道事業の普及に努め「水にあたらしい命を」目標に頑張っております。

最後になりましたが、下水道工事を施工するにあたりましては整備局には多々お世話になっておりますが今後共ご指導のほどよろしくお願い申し上げます。

また、我々３名が出向しております四国地域事務所（松山市木屋町にあります。）にも訪れて整備局の近況方々お聞かせ頂けましたら、と思います。　　　　　　　　　　有難うございました。

＜先輩から＞

地域のために生きる？？？？

（社団法人）日本測量協会　四国支部
事務局長　　横田　政弘

皆さん、新年おめでとうございます。

平成１４年４月１日付けで四国地方整備局を退職し、はや１年９月が過ぎました。月日の過ぎるのが非常に早く感じております。（これからは、もっと早いのでしょうね。）在職中は、皆様方に大変お世話になり、３９年の公務員生活を無事終えることが出来ました。ありがとうございました。

現在は、社団法人　日本測量協会四国支部の事務局長として、お世話になっております。

ここで、日本測量協会について、少しＰＲさせていただきます。

昭和２４年の測量法の制定と、測量士・測量士補の国家資格の創設を契機に、測量技術の普及発達と会員相互の親和・社会的地位の向上を図ることを目的とし、昭和２６年に、産・官・学の有志により測量技術者の会員団体として設立された国土交通大臣認可の公益法人です。

主な業務概要は、

①会員活動
- 機関誌月刊「測量」の発行（測量界の最新の技術情報を網羅し、測量技術者に役立つ情報誌）
- 会員用Ｗｅｂサイト「会員の広場」（会員の皆様に、ホームページにて情報を配信）
- 全国測量技術大会、講演会、応用測量技術研究発表会、測量設計システム展の開催等

②測量関係図書の出版等
- 測量関係図書の出版（技術実務参考書、国家試験対策図書、法令集、各種作業規程等の刊行）
- 測量簿用紙等の販売（基本測量、公共測量の作業規程に基づく測量手簿用紙の頒布）
- その他の業務（測量士・測量士補登録申請用紙の頒布等）

③測量技術教育
- 測量技術講習会・社会通信教育・実力養成講座の開催、測量専門技術認定の実施等

④測量技術センター（測量成果の精度確保、品質向上のための測量機器及び測量成果の検定業務と、測量実施計画の立案、測量結果の解析、調査等測量に関するコンサルタント業務を専門的な機関として厳正に実施）
- 測量コンサルタント業務（測量全般に関しご相談に応じ、技術的な助言を行う。国土交通省、地方自治体、公団などから委託）
- 測量機器、電算プログラム、測量成果の検定（測量の精度確保のため、完備した設備と熟練した技術者により、適正な検定を実施）
- 建設技術審査証明事業の実施（研究・開発された測量に関する技術について、当協会が審査証明し、その技術の普及促進を図る）

①電子基準点データ提供サービス
- 「電子基準点リアルタイムデータの位置情報サービス事業者」の募集
- 「電子基準点ＲＩＮＥＸデータ提供サービス」利用案内

・「電子基準点日々の座標値」提供サービス利用案内等

以上。業務概要のため堅苦しくて申訳ありません。

さて、ここからが本題です。

人生の前半は、３９年間の公務員生活で、「全体の奉仕者」として、仕えて参りました。人生の後半は、格好良く言えば、「自分に与えられた体力と知恵を、社会に、地域のために、ボランティア等の何らかのものでお返ししていきたい。」と考えています。ただ、当分は生活を支えるため、測量協会に勤務しながら、自分を生かす場所は、自分で探し求めたいと思っています。

「いきいきと生きる」・・・・・・「生きる」という言葉が３つ続いています。このすばらしい言葉のように生きたいと思います。いきいきとした自分を見つけるには、ボランティアの活動が絶好であると考えました。他人のために役立てると言うことは、自分の存在が生かされていると言うことで、生きる実感を強く感じられます。《人生のぎりぎりまで、努力を惜しまず、時には耐えて、自分に与えられた体力と知恵を使うことが、私の生きがいである。》と考えています。

ところが、公務員をしていたということで、退職まもなく待ちかねたように依頼がありました。地区の自治会長、市連自治会の理事、地区社会福祉協議会の理事、水利組合の組合長、農協支部の運営委員、地域の生産組合長、小学校の評議員、神社の組総代等を引き受けることになりました。そのほかＯＢの皆様が入っている四国山地砂防ボランティア協会に入会と、（社）四国建設弘済会の四国地方防災エキスパート制度に登録していますが、あまり実績はありません。また、在職中から続けている「土器川ロマンの会」では、毎月第２土曜日の土器川清掃、「月見の宴」等々頑張っております。

それらの役のため、土・日曜日、祝日と平日の夜など、多い月には７～８回の自治会行事、理事会、組合長会議等々が組み込まれて忙しい毎日ですが楽しみに活動しています。ただ今年は、壱岐の湧水利組合長をしている関係で「壱岐の湧地区農村振興総合整備事業推進協議会」の会長として、頑張りました。これは、香川県が、自然環境や農村景観を保存し、地域住民に憩いの場を提供するため、善通寺市内で進めている整備事業の第１号として、「水の駅【壱岐の湧】」が、わが町内に完成しました。この事業は、地域住民が設計協議の段階から加わり、今後の活用・維持管理も行なうものです。

（写真：水の駅「壱岐の湧」竣工式：Ｈ１５．４．２９）

竣工式は、協議会が企画・実施し、式典の後、獅子舞の競演、モチつき、アメ湯サービス、錦鯉の放流などが、行なわれ、地域の方々が楽しまれました。これからは、地域活性化のため定期的に「水辺まつり」の開催、ホタルの飼育・放流などを企画しております。

しかし、果して、これらが、当初に自分が思っていたボランティアになるのだろうか？　まア！納得はいかないが、この２年間、楽しく活動できたので、良しとしよう。また、数年立ってから考え直すことにしよう！と、考えています。

いろいろと勝手なことを書きましたが、お許し下さい。

協会共々、今後とも、よろしくお願いいたします。

＜機械器具紹介＞

簡易型旗振りロボットの開発について

四国技術事務所
機　械　課

１．はじめに

近年、道路工事の作業現場において交通誘導員が被害に遭う事故が多発しており、そのため、安全対策検討として「道路工事現場の交通誘導にかかわる事故防止要領（案）」が取りまとめされています。

工事用の旗振り誘導ロボットは、現在、数種類が市販されていますが、高速道路での危険性回避から開発されたものらしく、長距離視認性を目的としているため、高輝度な照明器具を使用し、振り動作用にモーターの動力も必要です。そのため、必然的に電源供給用の発動発電機が必要となっています。

しかし、国道等の一般道路では、交通流が複雑なこと、発動発電機をセットで設置するスペースが必要なこと、移動式規制時等の移設手間の問題から余り使用されていませんでした。

従って、上記の問題を解決し、一般道路への普及を図ることにより、交通誘導員の安全性向上に寄与するために、軽量・コンパクトなロボットが必要でした。しかし、市販機械や他地整開発機械には該当する機械がないため、今回開発をすることとしました。

２．基本性能の決定

既存技術方式では発動発電機が必需品になるため、省エネ型で開発するために、新機構で開発することとしました。

（１）基本性能

① 発動発電機を必要としないで、自動車用バッテリー等の簡易な給電方式で動作すること。

② 腕振り機構及び回転灯の稼働は、バッテリーのみでも２４時間以上の使用が可能なこと。
　また、付属のソーラーパネルを使用することにより、10日以上の連続使用が可能なこと。

③ 腕振り動作は、上部で左右、下から右、下から左の各往復動作とし、セッティングが簡単に切り替えられること。

④ 風雨等に関係なく連続動作すること。

⑤ 何らかの外的要因で停止しても、自動的に再起動すること。

⑥ 作業員１人でも小運搬・設営が可能なこと。

写真－１　旗振りロボットの試作機

３．機構の概要

本ロボットに必要とされる電源は、旗振り動作をする腕用の電源と、遠方からの注意を引くための回転灯用電源です。

上記の２点についての省エネ方式を検討しました。

まず、腕用電源についてですが、張り出した腕を往復動作させるために、モーターからの回転力を使用していますが、腕の質量を減ずることにより動力を減少させることが可能となります。

信用されないかも知れませんが実行してみました。

ｆ＝ｍｖ

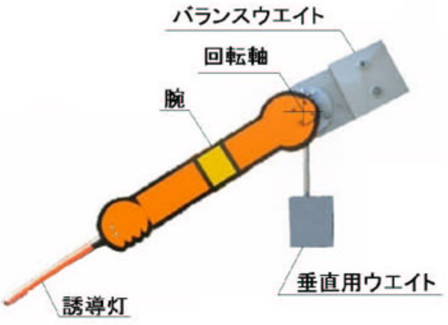
ｆ：力、　ｍ：質量、　ｖ：スピード

技術系の方には懐かしいのではないでしょうか。この式だけでは判らないと思いますが、実はこの力の作用点は重心であり、重心の位置がどこにあるのかで全然異なる物になってしまいます。

今回のロボットでは、この力の作用点を振る腕の回転軸（肩）にすることで、腕の重量を本体（からだ）に持たせられるため、腕とカウンタウエイトのバランスしている物に力を入れる方式とすることにより、「やじろべえ」を揺動させる要領で作動させるものです。

次に二点目の回転灯ですが、電球式の回転灯は発光部と回転部があり双方とも電力を使用するため、ＬＥＤの発光式に変更することで省エネ化を図っています。

また、腕振り機構とＬＥＤ発光装置とも、直流電源で動作させることが可能のため、バッテリーでの稼働が可能で、補充電力としてソーラーパネルを組み合わせて使用することにより、バッテリーの充電までの日数を延ばすことが可能となります。



図－１　腕振り機構

写真－２　折りたたみ状況

４．おわりに

今回開発しました旗振りロボットが普及し、現道上での交通規制において安全性が少しでも向上し、交通事故が少なくなることを期待しております。

また、開発に当たりまして、気持ち良く現道での試験にご協力ををして頂きました香川河川国道工事事務所を始め、業者の方に末筆ながらお礼を申し上げます。

なお、本装置は、四国機電産業㈱と共同開発した物で、「振子式腕振り機構」として、現在特許申請中です。

直轄作業船の紹介

高松港湾空港技術調査事務所
技　術　開　発　課

１．はじめに

四国地方整備局には、海洋環境の保全、航行船舶の安全確保のための作業船「海面清掃船」を１隻、「海面清掃兼油回収船」２隻を配備しています。

ここでは、管内で一番の最新船である小松島港湾・空港整備事務所に配備している、海面清掃船「みずき」の概要について紹介します。

２．海面清掃船「みずき」の概要

海面清掃船「みずき」は平成１０年１月に建造され、播磨灘南部、紀伊水道西部を担務海域にもつ小松島港湾・空港整備事務所に配属され、小松島市を基地港としています。

海洋環境整備事業を展開し、昭和５０年代を中心に建造されてきた海洋環境整備船の、最初の代替船となった「みずき」は、これまでのノウハウを蓄積した次世代作業船として建造されています。

船型は作業性・安定性・操船性等を考慮し双胴とし、また、双胴間の波の干渉を減少させ、浮遊物を回収する際の効率の向上とスピードアップが図れるように非対象双胴船型としています。

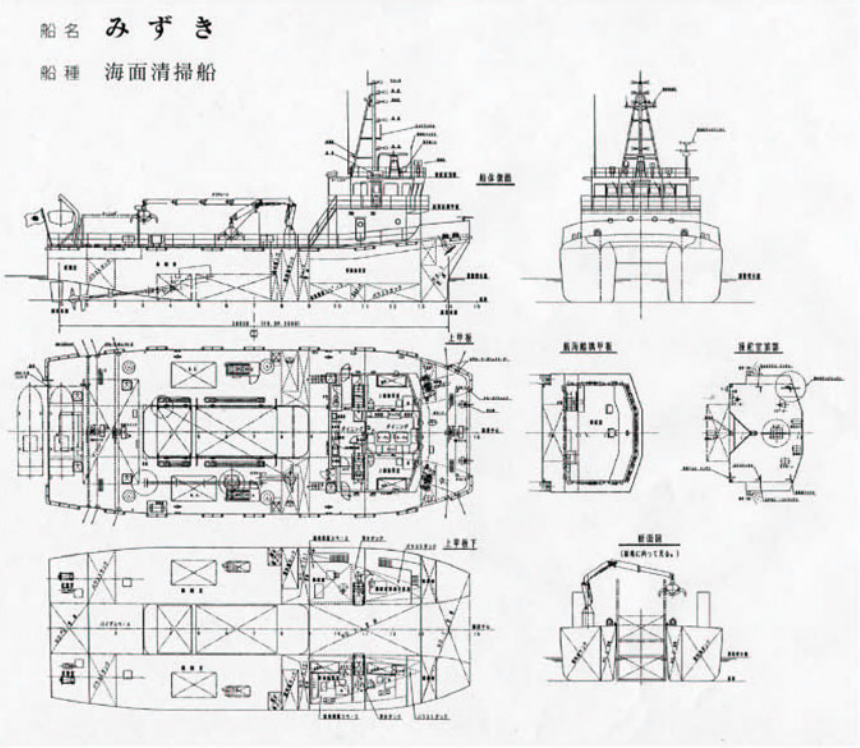
また、浮遊ごみ回収作業は低速航行での前後進及び旋回の繰り返しとなり、機関にとってはかなりの負荷となる。そのため効率的な機関出力の確保のため、可変ピッチプロペラ（ＣＰＰ）を採用しています。それに、従来機関部の作業には、とりわけスタンバイ作業の労力、手間を要してきた。そのため、機関部の作業を合理化、省力化して負担を大幅に軽減するため、スタンバイシーケンシャル制御（機関始動準備操作自動逐次進段制御）をはじめ、機関の状態をモニタにより監視、または、異常箇所の優先表示など最新鋭の設備を導入し、高速航行時から回収作業の際の低速航行時に至るまで、効率的な運航が可能な作業船となっています。

つぎに「みずき」の主要目を示します。

－船体寸法等

長　さ	２９．50 m
幅	１１．60 m
深　さ	３．80 m
喫　水	２．10 m
総トン数	１５３　ＧＴ
最大速力	１４．65 ノット
航行区域	沿　海（制限）
資　格	ＪＧ第４種船
船　員	５人
その他人員(24 時間未満)	５人

写真－１　「みずき」全景



写真－２　主機関

型　　式	MTU　12V183TE93S
台　　数	２台
定格出力	7351kW（1,000PS）
定格回転数	2,290rpm

－主機関

船を航行させるための動力源となる機関であり、船舶の心臓部といえるものです。船全体の重量軽量化のため、コンパクトな舶用高速ディーゼルエンジンを搭載しています。

－航海計器等

安全航行のバックアップのため、また浮遊ごみの発見を少しでも効率よくするために多くの気象海象データが得られるよう以下の機器を搭載し、それらを有機的に結合し、より一層効果的なシステムを構築しています。

計器名称	目的機能	「しおじ」搭載
カラーレーダ	他船の航跡を自動追尾する（エコートレイル）とともに行き先方向をベクトル表示させ、衝突のおそれがある場合、警報を鳴らす（簡易ＡＬＰＡ）。海岸線（ＥＲＣ含む）も表示させる。	○ モノクロ
ＧＰＳ受信機	自船位置を他の計器に送る。落水等発生時にその位置を記憶、その位置までの距離・方位を連続的に表示（ＭＯＢ機能）させる。アンカーワッチ機能としても使用可能。	○
ビデオプロッタ	接続した他の機器やセンサのデータを集中表示させる。レーダ画面も重畳表示させる。	○
ジャイロコンパス	真方位情報を得て他の計器に送る。（磁気コンパスは偏差、時差があり使用できない）。	×
スピードログ	船速（対水速度）を測定し他の機器に送る。ジャイロの情報と併せて風向、潮流の真方向、相対方向等を演算する。	×
風向風速計	相対方向の他、真方向を同時に表示させる。	○
潮流計	潮流の速さと方向を得るとともにビデオプロッタの自航跡上にベクトル表示させ、潮汐表では判らない局所的な細かい複雑な潮流情報をリアルタイムで得る。	○
魚群探知機	水深情報を得て他の計器に送る。	○（単独）
水温センサ	水深情報を得て他の計器に送る。潮目アラーム（急な温度変化）付。表示分解機能は0.01℃。	×
データプリンタ	航海情報を自動または手動出力する。回収作業や航海記録の一助となる。	×
国際ＶＨＦ無線	ＧＭＤＳＳ対応（法定備品）。遭難時、自動的に自船位置情報と一緒に他船の無線機にＳＯＳ割り込み通信を行う機能をもつ。他船が遭難した場合はその逆。	×
陸上移動局	三建管内事務所・船舶の通信用。	○
船舶電話	一般通信用（衛星通信）。	○（陸上通信）
NAVTEX受信機	ＧＭＤＳＳ対応（法定備品）。航路情報、気象情報、遭難情報、その他航海上必要な情報を自動受信、プリントアウトする。	○

３．おわりに

海洋環境整備事業の担い手として建造された、次世代作業船「みずき」の活躍と安全を祈りつつ紹介を終わります。小松島港湾・空港整備事務所に行かれた際には、最新鋭の装備をもち、活躍している「みずき」をご覧下さい。